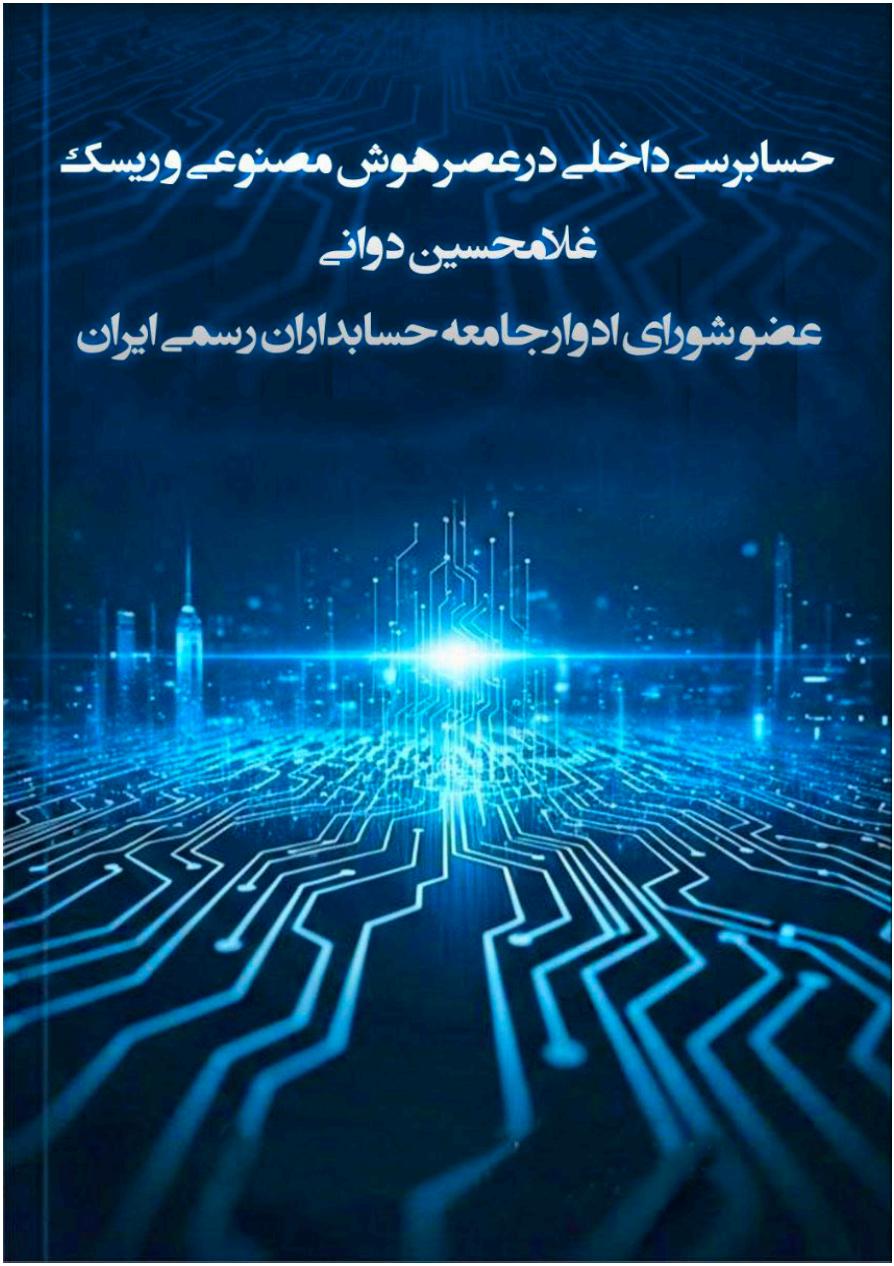
حسابرسی داخلی در عصر هوش مصنوعی و ریسک

غلامحسین دوانی

عضو شورای ادوار جامعه حسابداران رسمی ایران



حسابرسی داخلی درعصر

هوش مصنوعی و ریسک

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و اهداف ۱۶

۱-۱- مروری کلی ۱۶
۱-۲- تعریف جدید حسابرسی داخلی(IIA ۲۰۲۴) ۱۶
۱-۳- سیر تحول حسابرسی داخلی ۱۶
۱-۴- نقش و دامنه حسابرسی داخلی ۱۷
۱-۵- حاکمیت، ریسک و کنترل ۱۷
۱-۶- جهت‌گیری‌های آینده ۱۷
۱-۷- مسیر شغلی و صلاحیت‌ها ۱۷
۱-۸- اهداف کتاب ۱۸
۱-۹- نقش فناوری در تحول حسابرسی ۱۸
۱-۱۰- اهمیت حسابرسی در عصر AI ۱۸
۱-۱۱- تکامل از کنترل داخلی به حسابرسی داخلی ۱۹
۱-۱۲- استانداردهای جهانی حسابرسی داخلی TM ۱۹
۱-۱۳- مطالعه موردی: تعصب الگوریتمی ۲۳
۱-۱۴- خلاصه ۲۳
۱-۱۵- سوالات مروری ۲۴
۱-۱۶- منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر ۲۵

فصل دوم: مبانی هوش مصنوعی و فناوری‌های نوظهور در حسابرسی داخلی ۲۶

۲-۱- مقدمه ۲۶
۲-۲- هوش مصنوعی چیست؟ ۲۶
۲-۳- انواع هوش مصنوعی ۲۷
۲-۴- یادگیری ماشین و پیامدهای آن برای حسابرسی ۲۷
۲-۵- پردازش زبان طبیعی(NLP) ۲۸
۲-۶- اتوماسیون فرآیند رباتیک (RPA) در حسابرسی ۲۸

۲-۷- فناوری بلاک‌چین و حسابرسی داخلی ۲۹
۲-۸- رایانش ابری و ملاحظات حسابرسی ۲۹
۲-۹- فناوری‌های نوظهور در حسابرسی داخلی ۳۰
۲-۱۰- نقش دفاتر متاورس تأییدشده در حسابرسی داخلی: کار از راه دور، دفاتر خانگی، و ابزارهایی ۳۱
۲-۱۱- نقش Power BI در حسابرسی داخلی ۳۳
۲-۱۲- نقش زبان Python در حسابرسی داخلی ۳۴
۲-۱۳- نمونه‌های واقعی استفاده از Power BI و Python در حسابرسی ۳۶
۲-۱۴- انطباق، اخلاق و حاکمیت در محیط‌های حسابرسی مجازی ۳۹
۲-۱۵- چشم‌انداز آینده: تلفیق هوش مصنوعی با حسابرسی مجازی و راه دور ۴۰
۲-۱۶- چالش‌های حسابرسی سیستم‌های AI ۴۰
۲-۱۷- مهارت‌های لازم برای حسابرسی AI و فناوری‌های نوظهور ۴۰
۲-۱۸- پیشگیری از تقلب و فساد از منظر انتظارات ذی‌نفعان ۴۱
۲-۱۹- جمع‌بندی ۴۲
۲-۲۰- پرسش‌های مروری ۴۳
۲-۲۰- منابع پیشنهادی ۴۳

فصل سوم: ریسک‌ها و حاکمیت سامانه‌های هوش مصنوعی ۴۴

۳-۱- مقدمه ۴۴
۳-۲- دسته‌بندی‌های ریسک در هوش مصنوعی ۴۴
۳-۳- مدیریت ریسک مدل ۴۵
۳-۴- حاکمیت داده برای AI ۴۵
۳-۵- ملاحظات اخلاقی در هوش مصنوعی ۴۶
۳-۶- ریسک‌های امنیت سایبری در AI ۴۶
۳-۷- ریسک‌های عملیاتی و تداوم کسب‌وکار ۴۷
۳-۸- محیط قانونی و مقرراتی AI ۴۷
۳-۹- چارچوب‌های حاکمیت هوش مصنوعی ۴۷
۳-۱۰- نقش هیئت‌مدیره و کمیته حسابرسی ۴۸

۳-۱۱- بهترین شیوه‌ها در کاهش ریسک‌های AI ۴۸
۳-۱۲-ارائه اطمینان از حاکمیت و مدیریت ریسک تقلب در سراسر سازمان ۴۸
۳-۱۳- مطالعه موردی: ریسک و حاکمیت هوش مصنوعی در یک ارائه‌دهنده خدمات سلامت ۵۴
۳-۱۴- جمع‌بندی ۵۵
۳-۱۵- پرسش‌های مروری ۵۵
۳-۱۶- منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر ۵۶
فصل چهارم: حسابرسی الگوریتم‌های هوش مصنوعی و اعتبارسنجی مدل ۵۷
۴-۱- مقدمه ۵۷
۴-۲- درک الگوریتم‌های هوش مصنوعی ۵۷
۴-۳- اهمیت شفافیت الگوریتم‌ها ۵۸
۴-۴- چرخه عمر توسعه مدل ۵۸
۴-۵- تکنیک‌های اعتبارسنجی مدل ۵۹
۴-۶- آزمون سوگیری و انصاف در مدل‌ها ۶۰
۴-۷- اعتبارسنجی کیفیت داده‌های آموزشی ۶۰
۴-۸- اعتبارسنجی مستقل مدل ۶۱
۴-۹- پایش و نگهداری مدل‌های AI ۶۱
۴-۱۰- چالش‌های حسابرسی الگوریتم‌های AI ۶۲
۴-۱۱- انتظارات مقررات‌گذاران درباره اعتبارسنجی مدل ۶۲
۴-۱۲- ابزارها و فناوری‌های حسابرسی AI ۶۳
۴-۱۳- مطالعه موردی: حسابرسی مدل امتیازدهی اعتباری AI ۶۳
۴-۱۴- جمع‌بندی ۶۴
۴-۱۵- پرسش‌های مروری ۶۴
۴-۱۶- منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر ۶۵
فصل پنجم: حاکمیت داده و کیفیت داده در حسابرسی هوش مصنوعی ۶۶
۵-۱- مقدمه ۶۶
۵-۲- اهمیت حاکمیت داده برای AI ۶۶

۵-۳- اجزای چارچوب حاکمیت داده ۶۷
۵-۴- ابعاد کیفیت داده مرتبط باAI ۶۷
۵-۵- جمع‌آوری و آماده‌سازی داده ۶۸
۵-۶- حریم خصوصی و ملاحظات اخلاقی ۶۸
۵-۷- ابزارهای حاکمیت و کیفیت داده ۶۹
۵-۸- چالش‌های حاکمیت و کیفیت داده در هوش مصنوعی ۶۹
۵-۹- نقش حسابرسی داخلی در حاکمیت داده برایAI ۷۰
۵-۱۰- دوره‌های تخصصی فناوری برای حسابرسان داخلی ۷۰
۵-۱۱- مطالعه موردی: بهبود حاکمیت داده در حوزه سلامت ۷۲
۵-۱۲- جمع‌بندی ۷۳
۵-۱۳- پرسش‌های مروری ۷۳
۵-۱۴- منابع پیشنهادی ۷۳

فصل ششم: مدیریت ریسک هوش مصنوعی و چارچوب‌های کنترلی ۷۵

۶-۱- مقدمه ۷۵
۶-۲- شناخت ریسک‌هایAI ۷۵
۶-۳- چارچوب‌های مدیریت ریسک برایAI ۷۶
۶-۴- اجزای چارچوب کنترلیAI ۷۷
۶-۵- شناسایی ریسک درAI ۷۷
۶-۶- تکنیک‌های ارزیابی ریسک ۷۸
۶-۷- راهبردهای کاهش ریسک ۷۸
۶-۸- پایش و گزارش‌گری مستمر ۷۸
۶-۹- نقش حسابرس داخلی در مدیریت ریسکAI ۷۹
۶-۱۰- مطالعه موردی: مدیریت ریسک در خدمات مالی مبتنی برAI ۷۹
۶-۱۱- جمع‌بندی ۸۰
۶-۱۲- پرسش‌های مروری ۸۰
۶-۱۳- منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر ۸۱

فصل ۷: حاکمیت و ملاحظات اخلاقی در هوش مصنوعی ۸۲

۷-۱- مقدمه ۸۲
۷-۲- درک حاکمیت هوش مصنوعی ۸۲
۷-۳- چالش‌های اخلاقی در هوش مصنوعی ۸۳
۷-۴- اصول و چارچوب‌های اخلاقی در AI ۸۳
۷-۵- طراحی چارچوب حاکمیت هوش مصنوعی ۸۴
۷-۶- هوش مصنوعی قابل توضیح (XAI) ۸۵
۷-۷- قوانین و الزامات انطباق در حوزه AI ۸۵
۷-۸- نقش حسابرسی داخلی در حاکمیت AI ۸۶
۷-۹- چالش‌های پیاده‌سازی حاکمیت هوش مصنوعی ۸۶
۷-۱۰- مطالعه موردی: اخلاق در AI حوزه خدمات مالی ۸۷
۷-۱۱- جمع‌بندی ۸۷
۷-۱۲- سؤالات مروری ۸۷
۷-۱۳- Further Reading ۸۸

فصل ۸: مدیریت ریسک هوش مصنوعی در بخش بانکی ۸۹

۸-۱- مقدمه ۸۹
۸-۲- درک ریسک‌های AI در بانکداری ۸۹
۸-۳- چارچوب‌های مدیریت ریسک هوش مصنوعی ۹۰
۸-۴- مدیریت ریسک مدل (MRM) برای AI ۹۱
۸-۵- حاکمیت و کیفیت داده ۹۱
۸-۶- ریسک‌های امنیت سایبری در سیستم‌های AI ۹۲
۸-۷- ریسک‌های نظارتی و انطباقی ۹۲
۸-۸- ادغام مدیریت ریسک AI در سیستم ERM ۹۳
۸-۹- ابزارها و فناوری‌های مدیریت ریسک AI ۹۳
۸-۱۰- نقش حسابرسی داخلی در مدیریت ریسک AI ۹۴
۸-۱۱- چالش‌ها و روندهای آینده ۹۴
۸-۱۲- جمع‌بندی ۹۵
۸-۱۳- Review Questions ۹۵
۸-۱۴- Further Reading ۹۶

فصل ۹: تحلیل تطبیقی مقررات و حاکمیت هوش مصنوعی در بانکداری: ایالات متحده، بریتانیا، اتحادیه اروپا و آسیا ۹۷
۹-۱- مقدمه ۹۷
۹-۲- مرور کلی چشم‌انداز نظارتی ۹۷
۹-۳- جدول تطبیقی مقررات و حاکمیت AI در بانکداری ۹۸
۹-۴- محیط نظارتی ایالات متحده ۱۰۰
۹-۵- چارچوب نظارتی بریتانیا ۱۰۰
۹-۶- رویکرد جامع اتحادیه اروپا ۱۰۱
۹-۷- آسیا: رویکردهای متنوع چین، ژاپن و سنگاپور ۱۰۱
۹-۸- پیامدها برای حسابرسی داخلی و حاکمیت ۱۰۲
۹-۹- نمونه موردی: ریسک AI در اعتبارسنجی بین‌مرزی ۱۰۲
۹-۱۰- جمع‌بندی ۱۰۳
۹-۱۱- سؤالات مرور ۱۰۳
۹-۱۲- Suggested Future Reading ۱۰۳
فصل ۱۰: انطباق نظارتی و حاکمیت هوش مصنوعی در بانکداری ۱۰۵
۱۰-۱- مقدمه ۱۰۵
۱۰-۲- چشم‌انداز نظارتی برای AI در بانکداری ۱۰۵
۱۰-۳- الزامات نظارتی کلیدی مرتبط با AI در بانکداری ۱۰۶
۱۰-۴- ساختارهای حاکمیتی برای انطباق با AI ۱۰۷
۱۰-۵- چالش‌های انطباق با مقررات AI ۱۰۸
۱۰-۶- بهترین شیوه‌ها برای انطباق نظارتی با AI ۱۰۸
۱۰-۷- نقش حسابرسی داخلی در حاکمیت انطباق با AI ۱۰۹
۱۰-۸- مطالعه موردی: چارچوب انطباق با مقررات AI در یک بانک جهانی ۱۰۹
۱۰-۹- روندهای آینده در مقررات و حاکمیت AI ۱۱۰
۱۰-۱۰- جمع‌بندی ۱۱۱
۱۰-۱۱- سؤالات مرور ۱۱۱
۱۰-۱۲- Further Reading ۱۱۱

فصل یازدهم: حسابرسی داخلی سیستم‌های هوش مصنوعی در صنعت بانکداری..... ۱۱۳
۱-۱۱- مقدمه..... ۱۱۳
۲-۱۱- نقش حسابرسی داخلی در حاکمیتAI ۱۱۳
۳-۱۱- ریسک‌های کلیدی مرتبط با AI در بانکداری..... ۱۱۴
۴-۱۱- برنامه‌ریزی و تعیین دامنه حسابرسیAI ۱۱۵
۵-۱۱- روش‌ها و تکنیک‌های حسابرسی..... ۱۱۵
۶-۱۱- حوزه‌های کنترلی قابل ارزیابی..... ۱۱۶
۷-۱۱- چالش‌های حسابرسی سیستم‌هایAI ۱۱۶
۸-۱۱- مطالعه موردی: حسابرسی AI در مدیریت ریسک اعتباری..... ۱۱۷
۹-۱۱- روندهای آینده در حسابرسیAI ۱۱۷
۱۰-۱۱- جمع‌بندی..... ۱۱۸
۱۱-۱۱- سؤالات مرور..... ۱۱۸
۱۲-۱۱- Further Reading..... ۱۱۹
فصل دوازدهم: انطباق نظارتی و هوش مصنوعی در صنعت بانکداری..... ۱۲۰
۱-۱۲- مقدمه..... ۱۲۰
۲-۱۲- محیط نظارتی برای AI در بانکداری..... ۱۲۰
۳-۱۲- مقررات و دستورالعمل‌های کلیدی..... ۱۲۱
۴-۱۲- چالش‌های انطباق برای بانک‌های استفاده‌کننده ازAI ۱۲۲
۵-۱۲- نقش واحدهای انطباق در حاکمیتAI ۱۲۳
۶-۱۲- ارزیابی تأثیر نظارتیAI ۱۲۳
۷-۱۲- ملاحظات نظارتی فرامرزی..... ۱۲۴
۸-۱۲- مطالعه موردی: انطباق نظارتی در شناسایی تقلب مبتنی برAI ۱۲۴
۹-۱۲- روندهای آینده در مقررات AI در بانکداری..... ۱۲۵
۱۰-۱۲- جمع‌بندی..... ۱۲۵
۱۱-۱۲- سؤالات مرور..... ۱۲۵
۱۲.۱۲ Suggested Future Reading..... ۱۲۶
فصل سیزدهم: ابزارها و تکنیک‌های حسابرسی هوش مصنوعی برای حسابرسی داخلی..... ۱۲۷

۱-۱۳- مقدمه ۱۲۷
۲-۱۳- نیاز به ابزارهای AI در حسابرسی ۱۲۷
۳-۱۳- ابزارهای کلیدی AI برای حسابرسی داخلی ۱۲۸
۴-۱۳- تکنیک‌های حسابرسی سیستم‌هایAI ۱۳۱
۵-۱۳- چالش‌های حسابرسیAI ۱۳۱
۷-۱۳- جمع‌بندی ۱۳۳
۹-۱۳- Suggested Further Reading ۱۳۳
فصل چهاردهم: مدیریت ریسک در حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی ۱۳۵
۱-۱۴- مقدمه ۱۳۵
۲-۱۴- چشم‌انداز متغیر ریسک در حسابرسی تقویت‌شده باAI ۱۳۵
۳-۱۴- دسته‌های اصلی ریسک در حسابرسی مبتنی برAI ۱۳۶
۴-۱۴- نمونه‌های واقعی از ریسک‌های AI در حسابرسی ۱۳۷
۵-۱۴- روش‌های ارزیابی ریسک برای AI در حسابرسی ۱۳۹
۷-۱۴- چارچوب‌های قانونی و مقرراتی نوظهور ۱۴۰
۸-۱۴- جمع‌بندی ۱۴۱
۹-۱۴- سؤالات مرور ۱۴۱
۱۴.۱۰ Suggested Further Reading ۱۴۲
فصل پانزدهم: حسابرسی داخلی، چارچوب COSO و چهار خط دفاعی در برابر تقلب ۱۴۳
۱-۱۵- مقدمه ۱۴۳
۲-۱۵- تعریف و هدف حسابرسی داخلی ۱۴۳
۳-۱۵- چارچوب :COSO مروری بر اهمیت آن برای حسابرسی داخلی ۱۴۴
۴-۱۵- چارچوب مدیریت ریسک سازمانی(ERM) COSO ۱۴۵
۵-۱۵- ریسک‌های تقلب و نقش حسابرسی داخلی ۱۴۵
۶-۱۵- مدل چهار خط دفاعی ۱۴۶
۷-۱۵- نقش حسابرسی داخلی در پیشگیری و کشف تقلب ۱۴۷
۸-۱۵- مطالعه موردی: کشف تقلب حقوق و دستمزد توسط حسابرسی داخلی ۱۴۷

۹-۱۵- جدول: اجزای کنترل داخلی COSO و راهنمای مقابله با ریسک تقلب برای حسابرسان داخلی ۱۴۸
۱۰-۱۵- جمع‌بندی ۱۴۹
۱۱-۱۵- سؤالات مرور ۱۴۹

فصل شانزدهم: مدل ۵ Cs (مدلCS۵) ۱۵۱

۱-۱۶- مقدمه ۱۵۱
۲-۱۶- زمینه‌های کاربرد ۱۵۱
۳-۱۶- پیشینه تاریخی ۱۵۲
۴-۱۶- چرا مدل ۵ Csتوسعه یافت؟ ۱۵۲
۵-۱۶- گزارش CS۵ در حسابرسی داخلی چه کاربردی دارد؟ ۱۵۳
۶-۱۶- کاربردهای اصلی گزارش CS۵ در حسابرسی داخلی ۱۵۳
۷-۱۶- مثال تطبیقی کاربردی حسابرسی داخلی ۱۵۴
۸-۱۶- تفاوت‌های بنیادین بین مدل COSO و ۵Cs ۱۵۴
۹-۱۶- تطبیق مفهومی بین COSO و ۵Cs ۱۵۵
۱۰-۱۶- نتیجه‌گیری تحلیلی ۱۵۵
۱۱-۱۶- ماتریس ریسک تلفیقی: چارچوب + COSO مدل ۵Cs ۱۵۶
۱۲-۱۶- جمع‌بندی ۱۵۶
۱۳-۱۶- سؤالات مرور ۱۵۷
۱۶.۱۴ Suggested Further Reading ۱۵۷

فصل هفدهم: مدل‌ها و چارچوب‌های حسابرسی مورد استفاده توسط چهار مؤسسه بزرگ (Big Four) ۱۵۹

۱-۱۷- مقدمه ۱۵۹
۲-۱۷- رویکرد و مدل‌های حسابرسی دیلویت(Deloitte) ۱۵۹
۷-۱۷- نحوه سفارشی‌سازی مدل‌ها برای مشتریان ۱۶۳
۸-۱۷- مطالعه موردی: استفاده PwC از COSO و Aura در یک مؤسسه مالی ۱۶۳
۹-۱۷- جمع‌بندی ۱۶۳
۱۰-۱۷- سؤالات مرور ۱۶۴

فصل هجدهم: پرونده‌های معروف حسابرسی داخلی با مشارکت چهار مؤسسه بزرگ و مؤسسه حسابرسان داخلی(IIA) ۱۶۵

۱۸-۱- مقدمه ۱۶۵
۱۸-۲- نقش چهار مؤسسه بزرگ در حسابرسی‌های شرکتی معروف ۱۶۵
۱۸-۳- مطالعه موردی ۱: دیلویت و فروپاشی لیمن برادرز(۲۰۰۸) ۱۶۶
۱۸-۴- مطالعه موردی ۲: PwC و رسوایی ساتیام (هند، ۲۰۰۹)..... ۱۶۶
۱۸-۵- مطالعه موردی ۳: EY و تحقیق در مورد حسابداری تسکو (بریتانیا، ۲۰۱۴)... ۱۶۷
۱۸-۶- مطالعه موردی ۴: KPMG و فروپاشی کاریلیون (بریتانیا، ۲۰۱۸)..... ۱۶۷
۱۸-۷- نقش مؤسسه حسابرسان داخلی (IIA) در پرونده‌های برجسته..... ۱۶۸
۱۸-۸- موارد معروف دیگر با چالش‌های حسابرسی داخلی ۱۶۸
۱۸-۹- جمع‌بندی..... ۱۶۹
۱۸-۱۰- سؤالات مرور ۱۶۹

فصل نوزدهم: پرونده‌های معروف حسابرسی داخلی با مشارکت چهار مؤسسه بزرگ و مؤسسه حسابرسان داخلی(IIA) ۱۷۱

۱۹-۱- مقدمه..... ۱۷۱
۱۹-۲- نقش چهار مؤسسه بزرگ در حسابرسی‌های شرکتی معروف ۱۷۱
۱۹-۳- مطالعه موردی ۱: دیلویت و فروپاشی لیمن برادرز(۲۰۰۸) ۱۷۲
۱۹-۴- مطالعه موردی ۲: PwC و رسوایی ساتیام (هند، ۲۰۰۹)..... ۱۷۲
۱۹-۵- مطالعه موردی ۳: EY و تحقیق در مورد حسابداری تسکو (بریتانیا، ۲۰۱۴).. ۱۷۳
۱۹-۶- مطالعه موردی ۴: KPMG و فروپاشی کاریلیون (بریتانیا، ۲۰۱۸)..... ۱۷۳
۱۹-۷- نقش مؤسسه حسابرسان داخلی (IIA) در پرونده‌های برجسته..... ۱۷۴
۱۹-۹- جمع‌بندی..... ۱۷۵
۱۹-۱۰- سؤالات مرور ۱۷۵

فصل بیستم: نقش کمیته‌های حسابرسی در هوش مصنوعی و حاکمیت شرکتی..... ۱۷۷

۲۰-۱- مقدمه..... ۱۷۷
۲۰-۲- پیشینه و هدف کمیته‌های حسابرسی ۱۷۷
۲۰-۳- الزامات SEC و PCAOB در ایالات متحده ۱۷۸

۲۰-۴- تجارب و تنوع بین‌المللی ۱۷۸
۲۰-۵- نقش کمیته حسابرسی در نظارت بر هوش مصنوعی ۱۷۹
۲۰-۶- حسابرسی داخلی و کمیته حسابرسی در ایران ۱۸۰
۲۰-۷- مطالعه موردی: نظارت بر ریسک‌های AI در یک مؤسسه مالی ۱۸۳
۲۰-۸- چالش‌های پیش روی کمیته‌های حسابرسی ۱۸۴
۲۰-۹- جمع‌بندی ۱۸۴
۲۰-۱۰- سؤالات مرور ۱۸۴
فصل بیست و یکم: کنترل‌های داخلی برای سیستم‌های هوش مصنوعی ۱۸۷
۲۱-۱- مقدمه ۱۸۷
۲۱-۲- نیاز به کنترل‌های داخلی در سیستم‌هایAI ۱۸۷
۲۱-۳- انواع کنترل‌های داخلی برای سیستم‌هایAI ۱۸۸
۲۱-۴- چارچوب‌های کنترل داخلی تطبیق‌یافته باAI ۱۹۰
۲۱-۵- رابطه میان کنترل‌های داخلی، حسابرسی داخلی و کمیته حسابرسی در زمینهAI ۱۹۱
۲۱-۶- مطالعه موردی: شکست در حاکمیت مدل AI و دخالت کمیته حسابرسی ۱۹۲
۲۱-۷- جمع‌بندی ۱۹۳
۲۱-۸- سؤالات مرور ۱۹۴
فصل بیست و دوم: حاکمیت شرکتی در عصر هوش مصنوعی ۱۹۶
۲۲-۳- تحلیل تطبیقی: آمریکا، بریتانیا، اتحادیه اروپا، ژاپن و آلمان ۱۹۷
۲۲-۴- تطابق حاکمیت شرکتی در شرکت‌های بورسی ۱۹۸
۲۲-۵- نقش زنان در حاکمیت شرکتی: مدل نوردیک ۱۹۸
۲۲-۶- حاکمیت شرکتی و حسابرسی داخلی در نظارت برAI ۲۰۰
۲۲-۷- جمع‌بندی ۲۰۰
۲۲-۸- سؤالات مرور ۲۰۱
۲۲-۱۰- Suggested Further Reading ۲۰۲
فصل بیست و سوم: از ESGED تا – ESG حسابرسی محیط‌زیستی، اجتماعی و حاکمیت شرکتی ۲۰۳

۲۳-۱- مقدمه‌ای بر ESGED ۲۰۳
۲۳-۲- از ESGED تا ESG: مسیر تکامل ۲۰۳
۲۳-۳- ابزارهای کاربردی حسابرسی ESG و نقش هوش مصنوعی ۲۰۴
۲۳-۴- روش‌شناسی حسابرسی ESG ۲۰۶
۲۳-۵- ESG و استانداردهای IFRS S1/S2 ..... ۲۰۷
۲۳-۶- چالش‌های افشای ESG ۲۰۷
۲۳-۷- زنان و حاکمیت ESG ۲۰۸
۲۳-۸- اطمینان ESG در صنعت بیمه – مطالعه موردی ۲۰۹
۲۳-۹- ادغام ESG با مدیریت ریسک سازمانی (ERM) ۲۰۹
۲۳-۱۰- جمع‌بندی ۲۱۰
۲۳-۱۱- سؤالات مرور ۲۱۰
۲۳-۱۲- Suggested Readings ۲۱۱
فصل بیست و چهارم: مطالعه موردی کارگاهی – امتیازدهی اعتباری و کنترل ریسک ۲۱۲
۲۴-۱- مقدمه ۲۱۲
۲۴-۲- پیش‌زمینه مطالعه موردی: بانک نوا (NovaBank) ۲۱۲
۲۴-۳- هدف حسابرسی ۲۱۳
۲۴-۴- روش‌های کلیدی حسابرسی ۲۱۳
۲۴-۵- یافته‌های حسابرسی ۲۱۴
۲۴-۶- تعامل با کمیته حسابرسی ۲۱۴
۲۴-۷- درس‌های آموخته‌شده ۲۱۵
۲۴-۸- جمع‌بندی ۲۱۵
۲۴-۹- سؤالات مرور ۲۱۵
۲۴-۱۰- Suggested Further Reading ۲۱۶
فصل بیست‌و پنجم: نیازهای شایستگی برای حسابرسان در عصر هوش مصنوعی ۲۱۷
۲۵-۱- مقدمه ۲۱۷
۲۵-۲- چشم‌انداز متغیر شایستگی‌های حسابرسی ۲۱۷
۲۵-۳- نقش‌های جدید حسابرسان در عصر AI ۲۱۸

۴-۲۵- اقدامات Big Four برای آموزش حسابرسان آینده ۲۱۹
۵-۲۵- پیامدهای نهادی ۲۲۰
۶-۲۵- جمع‌بندی ۲۲۱
۷-۲۵- سؤالات مرور ۲۲۱
8-25- Suggested Further Reading ۲۲۱
فصل بیست‌و ششم: چک‌لیست جامع تطبیق باSOX ، COSOو حسابرسی داخلی ۲۲۳
۱-۲۶- مقدمه ۲۲۳
۲-۲۶- چک‌لیست انطباق با قانون ساربنز-آکسلی(SOX) ۲۲۳
۳-۲۶- چک‌لیست چارچوب COSO ۲۰۱۳ (برای تمام بخش‌ها) ۲۲۴
۴-۲۶- چک‌لیست انطباق با حاکمیت شرکتی ۲۲۵
۵-۲۶- چک‌لیست حسابرسی گزارش‌های پایداری ۲۲۵
۶-۲۶- پیشنهادهای حسابرسی داخلی برای سیستم‌هایAI ۲۲۶
۷-۲۶- نمونه برگه کاری حسابرسی – سیستم شناسایی درآمد مبتنی برAI ۲۲۶
۸-۲۶- ماتریس کنترل ریسک (RCM) تقویت‌شده با – AI برای استفاده حسابرسی داخلی ۲۲۷
۹-۲۶- نمونه ماتریس کنترل ریسک سنتی ۲۲۷
۱۰-۲۶- قالب نمونه برگه کاری حسابرسی ۲۲۷
۱۱-۲۶- چک‌لیست وظایف حسابرس داخلی (برای تمام بخش‌ها) ۲۲۸
۱۲-۲۶- یکپارچه‌سازی SOX و COSO در بخش بانکداری ۲۲۹
۱۳-۲۶- جمع‌بندی ۲۲۹
۱۴-۲۶- سؤالات مرور ۲۳۰
۱۵-۲۶- Suggested Further Reading ۲۳۱
فصل بیست و هفتم - نمونه‌هایی از گزارش‌های حسابرسی داخلی ۲۳۲
۱-۲۷- نمونه یافته‌های گزارش حسابرسی داخلی ۲۳۲
۲-۲۷- شیوه‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی(ESG) ۲۳۶

۲۷-۳- گزارش حاکمیت شرکتی(CG) ۲۳۸
۲۷-۴- گزارش کنترل‌های داخلی در فرآیندهای منابع انسانی ۲۳۹
۲۷-۵- چک‌لیست حسابرسی کنترل‌های داخلی منابع انسانی(HR) ۲۴۰
۲۷-۶- توضیح تفصیلی برای چک‌لیست کنترل‌های داخلی منابع انسانی ۲۴۲
۲۶-۷- خلاصه یافته‌ها و توصیه‌های حسابرسی داخلی – نیمه اول ۲۰۲۵ ..... ۲۴۴
۲۶-۸- نمونه گزارش کمیته حسابرسی به هیئت‌مدیره ۲۴۵
۲۶-۹- گزارش ویژه کمیته حسابرسی به هیئت‌مدیره ۲۴۹
۲۶-۱۰- جمع‌بندی ۲۵۴
۲۶-۱۱- سوالات مروری ۲۵۵
۲۶-۱۲- منابع پیشنهادی(Suggested Further Reading) ۲۵۶

فصل بیست و هشتم: حسابرسی داخلی در ایران و خاورمیانه – چالش‌ها و فرصت‌ها ۲۵۷

۲۸-۱- مقدمه ۲۵۷
۲۸-۲- وضعیت حسابرسی داخلی در ایران ۲۵۷
۲۸-۳- مقایسه منطقه‌ای: ایران، عربستان سعودی، امارات و قطر ۲۵۸
۲۸-۴- موانع فرهنگی و قانونی ۲۵۹
۲۸-۵- افق تحول دیجیتال و هوش مصنوعی در منطقه ۲۵۹
۲۸-۶- فرصت‌های پیش رو ۲۵۹
۲۸-۷- جمع‌بندی ۲۶۰
۲۸-۸- پرسش‌های مروری ۲۶۰
۲۸-۹- Suggested Further Reading ۲۶۱

فصل بیست و نهم: آینده حسابرسی داخلی – چشم‌انداز ۲۰۳۵ ..... ۲۶۲

۲۹-۱- مقدمه ۲۶۲
۲۹-۲- روندهای کلیدی در مسیر ۲۰۳۵ ..... ۲۶۲
۲۹-۳- تکامل نقش حسابرس ۲۶۳
۲۹-۴- سناریوهای آینده حسابرسی داخلی ۲۶۳
۲۹-۵- مهارت‌های مورد نیاز تا سال ۲۰۳۵ ..... ۲۶۴
۲۹-۶- توصیه‌های راهبردی برای واحدهای حسابرسی ۲۶۴

۲۹-۷- جمع‌بندی..... ۲۶۴
۲۹-۸- پرسش‌های مروری ۲۶۵
۲۹-۹- Suggested Further Reading ۲۶۶
ضمیمه: A چک‌لیست‌های کاربردی برای حسابرسی داخلی در عصر هوش مصنوعی... ۲۶۷

فصل اول: مقدمه و اهداف

۱-۱- مروری کلی

پیشرفت سریع هوش مصنوعی (AI) در حال بازتعریف حرفه حسابرسی داخلی است. ابزارهایی مانند تحلیل‌های مبتنی برAI ، اتوماسیون و مدل‌های تصمیم‌سازی، توانمندی‌های جدیدی در اختیار حسابرسان قرار داده‌اند. این فصل به معرفی نقش نوین حسابرسی داخلی در عصر هوش مصنوعی می‌پردازد و تعریف به‌روز شده IIA در سال ۲۰۲۴ را معرفی می‌کند.

۱-۲- تعریف جدید حسابرسی داخلی(IIA 2024)

«حسابرسی داخلی فعالیتی مستقل، بی‌طرفانه و مشاوره‌ای است که با افزودن ارزش و بهبود عملیات سازمان، در تحقق اهداف آن نقش دارد. این فعالیت از طریق ارزیابی و ارتقای اثربخشی فرآیندهای مدیریت ریسک، کنترل و حاکمیت انجام می‌شود.»

این تعریف نشان می‌دهد که حسابرسان داخلی باید فراتر از تضمین سنتی، به مشاوره راهبردی، نوآوری و ارتقای حاکمیت کمک کنند.

۱-۳- سیر تحول حسابرسی داخلی

- **مرحله اول:** تمرکز بر کنترل مالی (قبل از دهه ۱۹۵۰)
- **مرحله دوم:** حسابرسی عملیاتی (دهه ۶۰–۸۰ میلادی)
- **مرحله سوم:** حسابرسی مبتنی بر ریسک (دهه ۹۰–۲۰۰۰)
- **مرحله چهارم:** حسابرسی فناورانه (۲۰۱۰ تا امروز)

۱-۴- نقش و دامنه حسابرسی داخلی

- ارزیابی کنترل‌های داخلی
- پشتیبانی از مدیریت ریسک
- تقویت حاکمیت شرکتی
- حسابرسی مالی، عملیاتی، فناوری، ESG، وAI
- بررسی مدل‌های الگوریتمی، چرخه داده و اعتبار سیستم‌های هوش مصنوعی

۱-۵- حاکمیت، ریسک و کنترل

- حسابرسی از تصمیمات هیئت‌مدیره
- ارزیابی فرآیندهایERM
- تست کنترل‌های دستی و خودکار، امنیت داده‌ها و AI مسئولانه

۱-۶- جهت‌گیری‌های آینده

- حسابرسیAI ، ریسک سایبری، ESG، و حسابرسی چابک
- ابزارهایی مانندPython ، داشبوردهای تصویری، NLP

۱-۷- مسیر شغلی و صلاحیت‌ها

- مهارت‌ها: تفکر تحلیلی، اخلاق حرفه‌ای، آشنایی باAI
- گواهی‌نامه‌ها:CIA ، CRMA، CISA، گواهیAI
- مسیر شغلی: حسابرس → مدیرCAE →

۱-۸- اهداف کتاب

- آموزش مفاهیم AI برای حسابرسی
- ارائه ابزارها و چارچوب‌های عملی
- آماده‌سازی حسابرسان برای ایفای نقش مشاور دیجیتال
- مطالعه موردی، تمرین گروهی، پرسش‌محور و کاربردی

۱-۹- نقش فناوری در تحول حسابرسی

- AI: تحلیل هوشمند و شناسایی تقلب
- ML: پیش‌بینی ریسک
- Blockchain: شفاف‌سازی و ردیابی
- Cloud: دسترسی لحظه‌ای
- الگوریتم‌های داروینی: بهینه‌سازی تصمیم‌گیری

۱-۱۰- اهمیت حسابرسی در عصر AI

- تضمین اخلاق، انطباق با GDPR و AI Act
- امنیت داده‌ها و شفافیت الگوریتم
- هم‌راستایی استراتژیک پروژه‌های هوش مصنوعی با اهداف سازمانی

۱-۱۱- تکامل از کنترل داخلی به حسابرسی داخلی

جنبه	کنترل داخلی	حسابرسی داخلی
تمرکز	پیشگیری، انطباق	تحلیل ریسک و راهبری
مسئولیت	مدیر عملیاتی	حسابرس مستقل
هدف	اجرای سیاست‌ها	بهبود فرآیندها
دامنه	محدود	گسترده
گزارش‌دهی	به مدیریت	به هیئت‌مدیره

۱-۱۲- استانداردهای جهانی حسابرسی داخلی TM

۱-۱۲-۱- نمای کلی

عنوان	شرح
صادرکننده	مؤسسه حسابرسان داخلی(IIA)
به‌روزرسانی	ژانویه ۲۰۲۴ (اجرا از ۲۰۲۵)
هدف	استانداردسازی جهانی
جایگزین	IPPFقدیم
دامنه	جهانی، همه صنایع

۱-۱۲-۲- ساختار جدید

دامنه	تمرکز
۱	مأموریت حسابرسی
۲	اخلاق و شایستگی
۳	حاکمیت و استقلال
۴	مدیریت منابع و کیفیت
۵	اجرای خدمات

۳-۱۲-۱- اصول کلیدی

اصل	مفهوم
صداقت	اعتمادسازی
بی‌طرفی	عدم تعارض منافع
شایستگی	مهارت حرفه‌ای
هم‌راستایی با ریسک	تمرکز بر ریسک‌های اصلی
تضمین کیفیت	اجرایQAIP
گزارش مؤثر	واضح و به‌موقع
آینده‌نگری	مشاوره در مورد تهدیدات نوظهور

۴-۱۲-۱- چرا مهم است؟

دلیل	تأثیر
چارچوب واحد	هماهنگی استانداردها
نوسازی	پوشش AI وESG
مقایسه‌پذیری جهانی	پذیرش بین‌المللی
اعتبار حرفه‌ای	پاسخگویی بالا
اعتماد نهاد ناظر	تقویت کنترل‌ها

۵-۱۲-۱- برنامه اجرایی

بخش	شرح
اهداف	تطبیق با استاندارد جدید
محتوای استاندارد	۱۵ اصل، ۵۲ استاندارد
مزایا	کیفیت و انسجام
الزامات	پاسخگویی هیئت‌مدیره، ESG، ریسک فناورانه

۶-۱۲-۱- نقشه راه پیاده‌سازی

فاز	اقدام
آماده‌سازی	تشکیل کارگروه
تحلیل شکاف	مقایسه وضعیت موجود
طراحی	بازنگری منشور وQAIP
اجرا	آموزش و ابزار جدید
پایش	بازبینی داخلی، برنامه ارزیابی خارجی

۷-۱۲-۱- ابزارهای توانمندساز

حوزه	ابزار
حاکمیت	منشور جدید
مدیریت ریسک	برنامه‌ریزی تقویت‌شده
فناوری	ادغامAI
کیفیت	QAIP
روش‌شناسی	حسابرسی چابک

۸-۱۲-۱- تعامل با ذی‌نفعان

مخاطب	روش تعامل
کمیته حسابرسی	گزارش فصلی
مدیریت ارشد	ارائه تحلیل‌های ارزش‌محور
واحدها	اطلاع‌رسانی و همکاری در ارزیابی ریسک
کارکنان	آموزش مستمر و درگیرسازی

۹-۱۲-۱- زمان‌بندی اجرایی (۸ ماه)

ماه	فعالیت
۱–۲	تحلیل شکاف، آموزش اولیه
۳–۴	بازنگری منشور و ابزارها
۵–۶	اجرای آزمایشی
۷	ارائه به کمیته
۸+	بهینه‌سازی و ارزیابی بیرونی

۱۰-۱۲-۱- شاخص‌های موفقیت

شاخص	هدف
انطباق	۱۰۰٪
اثربخشی	رضایت ذی‌نفعان
زمان	کاهش زمان چرخه
فناوری	استفاده از AI در ≥ ۵۰٪ پروژه‌ها

۱۱-۱۲-۱- ریسک‌ها و راهکارها

ریسک	راهکار
مقاومت کارکنان	آموزش و مشارکت اولیه
کمبود مهارت	آموزش تخصصی و به‌روزرسانی ابزار
ناسازگاری سامانه‌ها	ارتقاء تدریجی و ادغام
منابع محدود	اولویت‌بندی پروژه‌های پرریسک

۱۲-۱۲-۱- مقایسه IPPF قدیم با استاندارد جدید

موضوع	IPPF	استاندارد جدید
ساختار	اجزای متعدد	ساختار یکپارچه
تعداد	۶۴ استاندارد	۵۲ استاندارد در ۵ دامنه
اخلاق	جداگانه	درون‌ساختاری
فناوری وESG	محدود	پوشش جامع
کیفیت	نیازمندQAIP	QAIPتقویت‌شده
زبان	سنتی	مدرن و همسو با کسب‌وکار
اجرا	تدریجی	اجرا از ژانویه ۲۰۲۵

۱۳-۱- مطالعه موردی: تعصب الگوریتمی

AIشرکتی، رزومه‌های زنان را به‌دلیل داده‌های متعصب رد می‌کرد. حسابرسی با بررسی داده‌ها و منطق الگوریتم، راهکارهایی مانند بازآموزی مدل و کنترل منابع انسانی ارائه داد.

۱۴-۱- خلاصه

حرفه حسابرسی داخلی در پاسخ به تحولات فناورانه به‌ویژه هوش مصنوعی (AI) با سرعتی چشمگیر در حال تکامل است. تعریف جدید ارائه شده توسط مؤسسه حسابرسان داخلی (IIA) در سال ۲۰۲۴، جایگاه حسابرسان را به‌عنوان مشاوران راهبردی و ارزش‌آفرین در سازمان‌ها تقویت می‌کند.

ابزارهایی مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، بلاکچین، رایانش ابری، و الگوریتم‌های تکاملی، توانایی حسابرسان را در تحلیل داده‌ها، شناسایی ریسک‌ها، و ارائه بینش‌های عمیق‌تر به طرز چشم‌گیری افزایش داده‌اند.

در این فصل، چارچوب‌ها و رویکردهایی معرفی شد که به حسابرسان کمک می‌کند ضمن بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور، اصول اخلاقی، شفافیت و انطباق با مقررات را حفظ کرده و هم‌راستایی اقدامات فناورانه با اهداف راهبردی سازمان را تضمین نمایند.

این کتاب با تکیه بر چنین پایه‌ای تدوین شده تا توانمندی لازم برای فعالیت مؤثر در محیط‌های هوشمند و دیجالی را در حسابرسان تقویت کند.

۱۵-۱- سوالات مروری

۱. تعریف جدید حسابرسی داخلی در سال ۲۰۲۴ از دیدگاه IIA چیست و چه تفاوت‌هایی با تعاریف قبلی دارد؟

۲. فناوری‌هایی مانندAI ، یادگیری ماشین، بلاکچین و رایانش ابری چگونه حسابرسی داخلی را متحول کرده‌اند؟

۳. چرا نقش حسابرسی داخلی در تضمین اخلاقی بودن سیستم‌های AI حیاتی است؟

۴. حسابرسی داخلی چگونه به تقویت حاکمیت شرکتی در عصر هوش مصنوعی کمک می‌کند؟

۵. حسابرسان داخلی باید چه مهارت‌ها و شایستگی‌هایی را برای کار با فناوری‌های نوین توسعه دهند؟

۶. اهمیت مطالعه موردی مربوط به تعصب الگوریتمی در غربال‌گری رزومه و نقش حسابرسی داخلی در آن چیست؟

۷ .این کتاب چگونه مفاهیم سنتی حسابرسی را با چارچوب‌ها و ابزارهای نوین مرتبط با AI ترکیب می‌کند؟

۱۶-۱- منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر

- **The Institute of Internal Auditors (2024)**
  International Professional Practices Framework (IPPF)
  https://www.theiia.org
- **Whittington, O. R., & Pany, K. (2022)**
  Principles of Auditing & Other Assurance Services (22nd ed.), McGraw-Hill Education
- **ISO/IEC 42001 (2023)**
  Governance of Artificial Intelligence (AI) — Requirements
- **European Commission (2021)**
  Proposal for a Regulation on Artificial Intelligence (EU AI Act)
- **COSO (2017)**
  Enterprise Risk Management – Integrating with Strategy and Performance
- **KPMG (2023)**
  AI in Internal Audit: Embracing the Future

فصل دوم: مبانی هوش مصنوعی و فناوری‌های نوظهور در حسابرسی داخلی

۲-۱- مقدمه

درک اصول بنیادین هوش مصنوعی (AI) و فناوری‌های مرتبط با آن برای حسابرسان داخلی ضروری است، زیرا آن‌ها باید بتوانند سامانه‌های مبتنی بر AI را به‌درستی ارزیابی کنند. این فصل مفاهیم کلیدی، فناوری‌ها و کاربردهای مربوط به AI را در حسابرسی شرح می‌دهد و همچنین به معرفی فناوری‌های نوظهوری می‌پردازد که با بهره‌گیری از قابلیت‌هایAI ، رویکردهای سنتی حسابرسی را دگرگون می‌سازند.

۲-۲- هوش مصنوعی چیست؟

هوش مصنوعی به‌طور کلی به ماشین‌ها یا سامانه‌های نرم‌افزاری اطلاق می‌شود که عملکردهای شناختی انسان مانند یادگیری، استدلال، حل مسئله و تصمیم‌گیری را شبیه‌سازی می‌کنند. سیستم‌های AI با پردازش حجم عظیمی از داده‌ها و شناسایی الگوها، می‌توانند وظایفی را انجام دهند که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند.

زیرشاخه‌های اصلی AI عبارت‌اند از:

- **یادگیری ماشین :(ML)** الگوریتم‌هایی که با یادگیری از داده‌ها، عملکرد خود را بهبود می‌دهند.
- **پردازش زبان طبیعی :(NLP)** توانایی درک، تفسیر و تولید زبان انسانی توسط ماشین.
- **بینایی ماشین :(Computer Vision)** توانایی تشخیص و تفسیر اطلاعات بصری.

- **اتوماسیون فرایند رباتیک :(RPA)** خودکارسازی وظایف تکراری و مبتنی بر قوانین که قبلاً توسط انسان انجام می‌شد.

۲-۳- انواع هوش مصنوعی

سیستم‌های AI از نظر پیچیدگی و توانمندی، انواع مختلفی دارند که معمولاً به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- **هوش مصنوعی محدود (ضعیف):** تخصص در انجام یک وظیفه خاص مانند تشخیص تقلب یا تحلیل پیش‌بینی‌کننده.
- **هوش مصنوعی عمومی (قوی):** سامانه‌های فرضی با توانایی‌های شناختی انسانی در زمینه‌های مختلف (هنوز محقق نشده).
- **هوش مصنوعی فرابشری:** هوشی پیشرفته‌تر از انسان (در حد نظری).

در حال حاضر، کاربردهای عملی حسابرسی بیشتر بر **هوش مصنوعی محدود (Narrow AI)**متمرکز است.

۲-۴- یادگیری ماشین و پیامدهای آن برای حسابرسی

یادگیری ماشین به دلیل توانایی در پایش مستمر ریسک و شناسایی ناهنجاری‌ها، برای حسابرسی داخلی اهمیت ویژه‌ای دارد. مدل‌های ML با تحلیل داده‌های تاریخی، روندها را شناسایی کرده و نتایج آینده را پیش‌بینی می‌کنند.

انواع یادگیری ماشین:

- **یادگیری نظارت‌شده :(Supervised Learning)** آموزش با داده‌های برچسب‌خورده برای طبقه‌بندی یا پیش‌بینی.
- **یادگیری بدون‌نظارت :(Unsupervised Learning)** یافتن الگوهای پنهان بدون برچسب.
- **یادگیری تقویتی :(Reinforcement Learning)** یادگیری اقدامات بهینه از طریق آزمون و خطا.

حسابرسان باید با فرآیند آموزش، اعتبارسنجی و سوگیری‌های احتمالی مدل‌های ML آشنا باشند، زیرا این عوامل می‌توانند بر نتایج حسابرسی تأثیر بگذارند.

۲-۵- پردازش زبان طبیعی(NLP)

ابزارهای NLP برای تحلیل داده‌های متنی بدون ساختار مانند ایمیل‌ها، قراردادها و بازخورد مشتریان به کار می‌روند NLP .به حسابرسان این امکان را می‌دهد که:

- تحلیل احساسات برای شناسایی مشکلات بالقوه انجام دهند.
- بندها و مفاد کلیدی قراردادها را استخراج کنند.
- الگوهای ارتباطی مرتبط با ریسک‌های تقلب را شناسایی کنند.

این ابزار، دامنه حسابرسی را فراتر از داده‌های عددی گسترش می‌دهد و امکان بررسی داده‌های کیفی را فراهم می‌سازد.

۲-۶- اتوماسیون فرآیند رباتیک (RPA) در حسابرسی

RPAوظایف تکراری، مبتنی بر قوانین و پرحجم در فرآیندهای حسابرسی مانند استخراج داده، تطبیق حساب‌ها و تهیه گزارش‌ها را به‌صورت خودکار انجام می‌دهد. این فناوری بهره‌وری و دقت را افزایش می‌دهد اما نیازمند حاکمیت و کنترل مناسب است.

مواردی که باید توسط حسابرسان ارزیابی شود:

- **ریسک‌های پیاده‌سازی RPA** مانند اختلال در فرآیندهای سنتی یا وابستگی بیش از حد.
- **مدیریت تغییرات و رسیدگی به استثناها.**
- **ادغام با محیط فناوری اطلاعات فعلی سازمان.**

۲-۷- فناوری بلاک‌چین و حسابرسی داخلی

بلاک‌چین یک دفترکل توزیع‌شده است که شفافیت و غیرقابل‌تغییر بودن تراکنش‌ها را تضمین می‌کند. این فناوری نحوه تأیید تراکنش‌ها و انطباق سازمان را تغییر داده است.

کاربردهای بلاک‌چین در حسابرسی داخلی:

- **تأیید بلادرنگ سوابق مالی.**
- **ردیابی مالکیت دارایی‌ها و زنجیره تأمین.**
- **کاهش ریسک تقلب از طریق قابلیت رهگیری پیشرفته.**

حسابرسان باید با مفاهیمی مانند معماری بلاک‌چین، مکانیزم اجماع و قراردادهای هوشمند آشنا باشند.

۲-۸- رایانش ابری و ملاحظات حسابرسی

سکوهای ابری منابع مقیاس‌پذیر و ابزارهای همکاری را فراهم می‌کنند اما خطراتی در زمینه امنیت داده، حریم خصوصی و انطباق قانونی دارند.

ملاحظات حسابرسی رایانش ابری شامل:

- **کنترل‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری.**
- **رمزگذاری داده‌ها و مدیریت دسترسی.**
- **طرح‌های بازیابی از فاجعه و تداوم کسب‌وکار.**

درک مدل مسئولیت مشترک و چارچوب‌های حاکمیت ابری برای حسابرسان ضروری است.

۹-۲- فناوری‌های نوظهور در حسابرسی داخلی

فراتر از AI و بلاک‌چین، فناوری‌های جدیدی در حال شکل‌دهی به آینده حسابرسی هستند:

- **الگوریتم‌های تکاملی:** تکنیک‌های بهینه‌سازی برای نمونه‌گیری و مدل‌سازی ریسک.
- **اینترنت اشیاء :(IoT)** دستگاه‌هایی که جریان داده تولید می‌کنند و می‌توانند به‌عنوان شواهد حسابرسی استفاده شوند.
- **سکوهای تحلیل داده:** ابزارهای یکپارچه برای تحلیل داده‌های کلان جهت شناسایی تقلب و بینش عملیاتی.
- **بات‌های حسابرسی مبتنی بر :AI** ابزارهایی که جمع‌آوری شواهد و تحلیل‌های اولیه را خودکار می‌کنند.

این فناوری‌ها ظرفیت حسابرسی را گسترش می‌دهند اما چالش‌هایی در زمینه مهارت‌ها، اخلاق و اطمینان کنترلی ایجاد می‌کنند.

۱۰-۲- نقش دفاتر متاورس تأییدشده در حسابرسی داخلی: کار از راه دور، دفاتر خانگی، و ابزارهایی مانند AnyDesk ، TeamViewerو Zoom

هم‌زمان با همه‌گیری کووید-۱۹، تغییرات عمده‌ای در نحوه کار سازمان‌ها پدید آمد و حرکت به سمت دورکاری و همکاری مجازی شدت گرفت. این روند اکنون به یک مؤلفه راهبردی در عملکرد سازمان‌ها تبدیل شده است.

حسابرسان داخلی که پیش‌تر وابسته به دفاتر فیزیکی و ارزیابی حضوری بودند، اکنون در طیفی ترکیبی از دفتر و خانه و محیط‌های مجازی تأییدشده فعالیت می‌کنند.

دفاتر مجازی (متاورسی) محیط‌هایی امن، تعاملی و دائمی برای همکاری، ارزیابی کنترل و جمع‌آوری شواهد فراهم می‌کنند.

۱-۱۰-۲- ویژگی‌های کلیدی دفاتر متاورسی برای حسابرسان داخلی:

- همکاری بلادرنگ با استفاده از آواتارها و تخته‌سفیدهای مجازی.
- اشتراک‌گذاری امن فایل‌ها و ارتباط رمزگذاری‌شده.
- ادغام با نرم‌افزارهای مدیریت حسابرسی و مخازن ابری.
- شبیه‌سازی بازرسی‌های فیزیکی به‌صورت مجازی (مانند بازدید مجازی از کارخانه).

سکوهایی مانند Microsoft Mesh، Meta Workroomsو Spatial.ioدر حال انطباق با نیازهای امنیتی حسابرسی هستند.

۲-۱۰-۲- مدل‌های کار از خانه و دورکاری در حسابرسی داخلی

مدل «کار از خانه» دیگر یک راه‌حل موقت نیست، بلکه به بخشی دائمی از ساختار واحدهای حسابرسی تبدیل شده است. حسابرسان داخلی که از راه دور فعالیت می‌کنند، با چالش‌هایی متفاوت از همتایان دفترنشین خود مواجه هستند؛ به‌ویژه در زمینه جمع‌آوری شواهد، اجرای walkthrough کنترل‌ها و ارتباط با ذی‌نفعان.

مزایای حسابرسی داخلی از راه دور:

- **کاهش هزینه‌ها:** شامل کاهش هزینه‌های سفر و نگهداری دفتر.
- **دسترسی جهانی:** حسابرسان می‌توانند بدون محدودیت جغرافیایی به عملیات مختلف دسترسی داشته باشند.
- **انعطاف زمانی:** امکان حسابرسی غیرهم‌زمان و همکاری بین مناطق زمانی مختلف.

چالش‌ها:

- **دسترسی محدود به اسناد یا دارایی‌های غیر دیجیتالی.**
- **وابستگی به پشتیبانی IT برای رفع مشکلات فنی.**
- **ریسک‌های امنیت سایبری مرتبط با ابزارهای دسترسی از راه دور.**

برای سازگاری مؤثر با این فضا، حسابرسان باید مهارت‌های دیجیتال خود را ارتقاء دهند، از جمله:

- آشنایی با پلتفرم‌های ابری
- دانش قوانین حفظ حریم خصوصی مانند GDPR وCCPA
- مهارت‌های مصاحبه مجازی

۳-۱۰-۲- ابزار AnyDesk و کاربرد دسترسی از راه دور در حسابرسی

نرم‌افزارهای سبک مانند **AnyDesk**و **TeamViewer**به ابزارهای حیاتی برای حسابرسان داخلی تبدیل شده‌اند تا بتوانند از راه دور و امن به سیستم‌های سازمانی یا مشتریان دسترسی داشته باشند. این ابزارها به حسابرسان امکان می‌دهند:

- کنترل و مشاهده دسکتاپ از راه دور.
- بررسی کنترل‌های عمومی.IT
- تأیید پیکربندی سیستم‌ها و بررسی داده‌ها در.ERP

ملاحظات امنیتی در استفاده از AnyDesk وTeamViewer :

- احراز هویت دومرحله‌ای و رمزگذاری جلسات.
- ضبط نشست برای اطمینان از پیگیری حسابرسی.
- ثبت گزارش‌های دسترسی برای کنترل مدیریتی.

قابلیت چندسکویی AnyDesk (ویندوز، مک، لینوکس، اندروید) آن را به ابزاری مناسب برای حسابرسی بین‌سکویی تبدیل کرده است.

۱۱-۲- نقش Power BI در حسابرسی داخلی

Power BI، ابزار تحلیلی شرکت مایکروسافت، به حسابرسان اجازه می‌دهد داده‌ها را به صورت بصری تحلیل و گزارش‌سازی کنند.

کاربردهای Power BI در حسابرسی داخلی:

۱. بصری‌سازی داده و گزارش‌گیری:

- ساخت داشبوردهای بلادرنگ برای پیگیری شاخص‌های کلیدی حسابرسی
- نمایش ناهنجاری‌ها، روندها و ریسک‌ها
- ساخت گزارش‌های تعاملی برای مدیریت و کمیته حسابرسی

۲. پایش و حسابرسی مستمر:

- مانیتور کردن کنترل‌ها و شاخص‌های ریسک
- به‌روزرسانی خودکار داده‌ها با زمان‌بندی مشخص

۳. بهبود ارتباطات:

- ارائه یافته‌ها به ذی‌نفعان غیر فنی با تصاویر تعاملی
- ساده‌سازی مفاهیم پیچیده از طریق نمودارها

۴. یکپارچه‌سازی داده‌ها:

- جمع‌آوری داده از ERP ، Excel، SQL یا فضای ابری در یک گزارش یکپارچه

۱۲-۲- نقش زبان Python در حسابرسی داخلی

پایتون یک زبان برنامه‌نویسی همه‌کاره و قدرتمند برای تحلیل داده و خودکارسازی است.

کاربردهای Python در حسابرسی داخلی:

۱. تحلیل و پاک‌سازی داده‌ها:

- استخراج، تبدیل و بارگذاری خودکار داده‌های حسابرسی
- پاک‌سازی و نرمال‌سازی داده‌های نامرتب

۲. شناسایی ریسک‌ها:

- اسکریپت‌های سفارشی برای کشف الگوهای تقلب، پرداخت‌های تکراری یا تراکنش‌های غیرمعمول
- کاربرد قوانین آماری مانند قانون بنفورد

۳. اتوماسیون وظایف تکراری:

- خودکارسازی فرآیندهایی مانند نمونه‌گیری، تطبیق و آزمون کنترل‌ها

۴. تحلیل پیشرفته و یادگیری ماشین:

- پیش‌بینی ریسک‌ها با مدل‌های طبقه‌بندی و رگرسیون
- بخش‌بندی داده برای شناسایی فروشندگان یا شعب پرریسک

۵. ادغام با ابزارهای دیگر:

- استفاده از کدهای Python در Power BI برای تحلیل پیشرفته
- خروجی گرفتن از اسکریپت‌های پایتون به فرمت‌هایی مانند Excel یا CSVبرای گزارش‌دهی

۱-۱۲-۲- استفاده ترکیبی از Power BI و Python در حسابرسی

وظیفه	Python	Power BI
واردسازی و ETL داده‌ها	✓(پیشرفته)	✓(پایه)

✓(قوی)

- پرداخت‌های با مبلغ و تاریخ یکسان ولی شماره فاکتور متفاوت
    - پرچم‌گذاری تراکنش‌های پرریسک
- **نقش Power BI** :
    - نمایش داشبوردهای تکرار پرداخت
    - نقشه‌های حرارتی پرداخت بر اساس واحد یا منطقه
    - فیلتر تعاملی بر اساس تاریخ، فروشنده، مبلغ

مورد ۲: پایش مستمر کنترل‌های دسترسی

صنعت: بانکداری

ابزار: Power BI

مسئله: نیاز به نظارت بلادرنگ بر دسترسی کاربران و تفکیک وظایف

- اتصال به Active Directory و گزارش‌های SAP
- نمایش داشبورد کاربران با سطح دسترسی بالا، حساب‌های غیرفعال، تضاد دسترسی
- هشداردهی بر اساس آستانه‌های تعریف‌شده

مورد ۳: کشف سوءاستفاده در هزینه‌های بازپرداختی

صنعت: داروسازی

ابزار: Python + Power BI

مسئله: ادعاهای مشکوک در گزارش‌های هزینه سفر و غذا

- **نقش Python** :
  - تحلیل الگوهای تکرار غذا در آخر هفته یا هزینه‌های شخصی
  - بررسی تطابق با سیاست‌های شرکت
- **نقش Power BI** :
  - داشبورد «۱۰ کارمند پرریسک»
  - قابلیت بررسی جزئیات گزارش‌ها برای تیم حسابرسی

مورد ۴: آزمون کنترل‌های عمومی IT (ITGC)

صنعت: مخابرات

ابزار: Power BI

- اتصال به لاگ‌های SAP و SQL Server
- بررسی تغییرات خارج از ساعت کاری، تلاش برای دسترسی غیرمجاز، مستندات ناقص
- ارائه گزارش‌های استثنایی به مدیریت

مورد ۵: ارزیابی ریسک پیش‌بینی‌شده شعب بانکی

صنعت: بانکداری خرده‌فروشی

ابزار: Python + Power BI

- **نقش Python** :

- ساخت مدل پیش‌بینی بر اساس شکایات مشتری، نمرات حسابرسی، جابجایی کارکنان
- اختصاص امتیاز ریسک به هر شعبه

- **نقش Power BI** :
  - نقشه رنگی ریسک شعب (قرمز/زرد/سبز)
  - قابلیت مشاهده جزئیات معیارها
  - گزارش‌های پویا برای مدیران ناحیه‌ای

۱۴-۲- انطباق، اخلاق و حاکمیت در محیط‌های حسابرسی مجازی

با انتقال حسابرسان به محیط‌های مجازی، حفظ استقلال، عینیت و استانداردهای اخلاقی اهمیت حیاتی دارد. استفاده از ابزارهای راه دور و دفاتر متاورسی چالش‌های جدیدی در زمینه حاکمیت به همراه دارد.

راهنمای حاکمیت:

- سیاست‌گذاری برای استفاده از پلتفرم‌های متاورسی با نقش‌ها و پروتکل‌های مشخص
- ارتباط رمزگذاری‌شده و ذخیره امن جلسات و شواهد
- تعریف استاندارد مستندسازی در محیط‌های مجازی
- گنجاندن حسابرسی امنیت سایبری در برنامه حسابرسی داخلی

همچنین، قوانین حریم خصوصی مانند GDPR ایجاب می‌کنند که نحوه پردازش داده‌ها در این ابزارها بررسی شود.

۲-۱۵- چشم‌انداز آینده: تلفیق هوش مصنوعی با حسابرسی مجازی و راه دور

ترکیب AI با دفاتر مجازی و ابزارهای راه دور، حسابرسی را متحول می‌کند:

- دستیارهای AI در دفاتر متاورس، راهنمای چک‌لیست و آزمون کنترل
- NLPبرای تبدیل و خلاصه‌سازی مصاحبه‌های مجازی در لحظه
- سامانه‌های تشخیص ریسک AI برای بررسی لاگ‌های فعالیت دفاتر مجازی

مهارت‌های جدید لازم خواهد بود:

- تحلیل داده
- حاکمیتAI
- تعامل انسان و ماشین

۲-۱۶- چالش‌های حسابرسی سیستم‌هایAI

- **شفاف نبودن مدل :(black-box)** توضیح نتایج دشوار است
- **سوگیری:** داده‌های آموزشی ممکن است سوگیرانه باشند
- **کیفیت داده:** نتایج به شدت به کیفیت داده وابسته است
- **یادگیری پویا:** تغییر مدل‌ها باعث دشواری در پیگیری حسابرسی می‌شود
- **ابهام قانونی:** قوانین به سرعت در حال تغییر هستند

همکاری با متخصصان داده، ITو حقوقی الزامی است.

۲-۱۷- مهارت‌های لازم برای حسابرسی AI و فناوری‌های نوظهور

- آشنایی با مفاهیم AI وML

- اصول علم داده و آمار
- مبانی برنامه‌نویسی (Python یا(R
- دانش امنیت سایبری و حفظ حریم خصوصی
- چارچوب‌های اخلاقی در حاکمیتAI

۱۸-۲- پیشگیری از تقلب و فساد از منظر انتظارات ذی‌نفعان

حسابرسان داخلی موظف‌اند ریسک تقلب را ارزیابی کنند، گرچه الزام حقوقی ندارند.

۱-۱۸-۲- استانداردهایIIA :

- **1210.A2**: آگاهی از ریسک تقلب
- **2120.A2**: ارزیابی نحوه مدیریت تقلب
- **2060**: گزارش ریسک‌های تقلب به مدیریت ارشد و هیئت مدیره

۲-۱۸-۲- قانون ساربانز-آکسلی(SOX) :

- مشارکت در آزمون کنترل‌های تقلب در سازمان‌های مشمولSOX

۳-۱۸-۲- راهنمای مدیریت ریسک تقلب(2016) COSO :

- شناسایی ریسک، ارزیابی کنترل‌ها، فرهنگ مقابله با تقلب

۴-۱۸-۲- تطابق ضدفسادFCPA) ، UKBA، (OECD:

- بررسی هدایای تجاری، هزینه‌پذیری، و فروشندگان در کشورهای پرریسک

۵-۱۸-۲- استانداردISO 37001 :

- حسابرسی سیاست‌های ضد رشوه، بررسی فرآیند دقت‌سنجی، آموزش کارکنان

وظیفه	مرجع	اجباری؟
ارزیابی مدیریت تقلب	IIA 2120.A2	✓
گزارش تقلب	IIA 2060	✓
شناسایی شاخص‌های تقلب	IIA 1210.A2	✓
آزمون کنترل‌های پیشگیرانه	COSO, SOX	✓
مشارکت در تحقیقات	بسته به منشور	اختیاری
بررسی تطابق ضد رشوه	ISO 37001, FCPA	✓

۶-۱۸-۲- مطالعه موردی: حسابرسی سامانه نمره‌دهی اعتباری مبتنی بر AI

بانکی مدل AI برای ارزیابی اعتبار مشتریان ایجاد کرد. حسابرسی شامل:

- بررسی طراحی مدل و داده‌های آموزشی
- آزمون خروجی برای دقت و بی‌طرفی
- انطباق با قوانین وام‌دهی عادلانه
- پیشنهاد شفاف‌سازی و مستندسازی مناسب

۱۹-۲- جمع‌بندی

این فصل مفاهیم اصلی هوش مصنوعی و فناوری‌های مرتبط با حسابرسی را شرح داد. از یادگیری ماشین و NLP تا بلاک‌چین و رایانش ابری، ابزارهای نوین امکانات جدیدی ایجاد کرده‌اند ولی چالش‌هایی نیز در پی دارند. مهارت فنی، همکاری چندبخشی و آگاهی از چالش‌های قانونی و اخلاقی برای حسابرسان حیاتی است.

۲۰-۲- پرسش‌های مروری

۱ .هوش مصنوعی چیست و چه زیرشاخه‌هایی برای حسابرسی اهمیت دارد؟
۲ .تفاوت AI محدود، عمومی و فرابشری چیست؟
۳ .یادگیری ماشین چه کمکی به حسابرسی می‌کند؟
۴ NLP .چه مزایایی در تحلیل داده‌های غیرساختاری دارد؟
۵ .ملاحظات حسابرسی در RPA چیست؟
۶ .بلاک‌چین چگونه روش حسابرسی را تغییر می‌دهد؟
۷ .دفاتر متاورس و دورکاری چه نقش‌هایی در آینده حسابرسی دارند؟
۸ .چه ریسک‌هایی در رایانش ابری وجود دارد؟
۹ .چه فناوری‌هایی فراتر از AI بر حسابرسی تأثیر دارند؟
۱۰ .چه چالش‌هایی در حسابرسی سیستم‌های AI وجود دارد؟
۱۱ .چه مهارت‌هایی برای حسابرسی AI لازم است؟
۱۲ .چه یافته‌هایی از مطالعه موردی سیستم اعتبارسنجی AI حاصل شد؟

۲۰-۲- منابع پیشنهادی

- Russell & Norvig (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*
- Aggarwal, C. C. (2018). *Machine Learning for Data Streams*
- IIA (2024). *AI Auditing Guidebook*
- ISO/IEC JTC 1/SC 42 (2023). *AI Standards*
- KPMG (2023). *Blockchain and Internal Audit*
- PwC (2022). *Auditing in the Cloud*
- Deloitte (2023). *RPA from an Audit Perspective*
- COSO (2017). *Enterprise Risk Management Framework*
- PwC (2022). *AI and Ethics: Auditor's Role*

فصل سوم: ریسک‌ها و حاکمیت سامانه‌های هوش مصنوعی

در ادامه به‌صورت کامل و حرفه‌ای، همراه با زیرعنوان‌ها و قالب‌بندی دقیق، تقدیم می‌گردد:

۳-۱- مقدمه

سامانه‌های هوش مصنوعی (AI) ریسک‌ها و چالش‌های منحصربه‌فردی را در زمینه حاکمیت ایجاد می‌کنند که حسابرسان داخلی باید برای نظارت مؤثر، آن‌ها را درک نمایند. این فصل به بررسی دسته‌بندی‌های خاص ریسک‌های مرتبط باAI ، چارچوب‌های حاکمیتی، و بهترین شیوه‌ها برای کاهش این ریسک‌ها می‌پردازد. همچنین تحولات مقرراتی و نقش کمیته‌های حسابرسی و هیئت‌مدیره در نظارت بر سامانه‌های AI نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳-۲- دسته‌بندی‌های ریسک در هوش مصنوعی

سامانه‌های AI دارای طیفی از ریسک‌ها هستند که با ریسک‌های سنتی IT و عملیاتی تفاوت دارند:

- **ریسک مدل:** خطا یا نقص در مدل‌های AI که منجر به نتایج نادرست یا سوگیری می‌شود.
- **ریسک داده:** داده‌های ناقص یا سوگیر باعث کاهش قابلیت اطمینان و انصاف AI می‌شوند.

- **ریسک اخلاقی:** احتمال تبعیض، نقض حریم خصوصی، یا استفاده غیراخلاقی از AI.
- **ریسک امنیت سایبری:** حملات خصمانه، نفوذ به داده‌ها، یا سرقت مدل.
- **ریسک عملیاتی:** شکست در اجرای یا نگهداری AI که منجر به اختلال در فرآیندهای کسب‌وکار می‌شود.
- **ریسک انطباق:** عدم رعایت قوانین و مقررات مرتبط با AI می‌تواند عواقب قانونی داشته باشد.

درک این ریسک‌ها به طراحی ارزیابی‌های متمرکز ریسک توسط حسابرسان کمک می‌کند.

۳-۳- مدیریت ریسک مدل

ریسک مدل به معنای احتمال خروجی‌های نادرست یا گمراه‌کننده توسط مدل‌های AIاست. راهبردهای کاهش آن شامل:

- استانداردهای دقیق توسعه مدل
- اعتبارسنجی مستقل مدل
- پایش مستمر برای تشخیص "رانش مدل"
- تعیین مسئول مشخص برای مالکیت مدل

۳-۴- حاکمیت داده برایAI

کیفیت داده برای قابلیت اطمینان AI حیاتی است. عناصر کلیدی:

- دقت، کامل بودن و به‌موقع بودن داده
- فرآیندهای پاک‌سازی و اعتبارسنجی داده

- ردیابی منشأ داده‌ها
- انطباق با حریم خصوصی (ناشناس‌سازی، مدیریت رضایت)
- پیشگیری از سوگیری با ایجاد مجموعه‌داده متوازن

۳-۵- ملاحظات اخلاقی در هوش مصنوعی

استفاده اخلاقی از AI شامل انصاف، شفافیت، پاسخگویی و احترام به حقوق بشر است. ریسک‌های اخلاقی شامل:

- تبعیض در الگوریتم‌ها
- عدم شفافیت تصمیم‌گیری
- تجاوز به حریم خصوصی
- دستکاری یا اطلاعات گمراه‌کننده

چارچوب‌های حاکمیتی باید اصول اخلاقی را در فرآیندهای طراحی و پیاده‌سازی AI ادغام نمایند.

۳-۶- ریسک‌های امنیت سایبری در AI

تهدیدهای خاص AI عبارتند از:

- **حملات خصمانه (Adversarial):** تزریق داده‌های فریب‌دهنده به مدل
- **مسموم‌سازی داده‌ها (Poisoning):** ورود داده خرابکارانه به مجموعه آموزشی
- **سرقت مدل:** استفاده غیرمجاز از مدل‌ها
- **آسیب‌پذیری زیرساخت AI** و وابستگی به اشخاص ثالث

۳-۷- ریسک‌های عملیاتی و تداوم کسب‌وکار

استقرار AI می‌تواند باعث:

- ضعف در مدیریت تغییرات
- اتکای بیش‌ازحد به AI بدون نظارت انسانی
- ناهماهنگی با سیستم‌های قدیمی
- عدم وجود برنامه پشتیبانی در مواقع خرابی

حسابرسان باید کنترل‌های عملیاتی و برنامه‌های تداوم کسب‌وکار مرتبط با AI را بررسی کنند.

۳-۸- محیط قانونی و مقرراتیAI

مقررات مربوط به AI در حال تکامل سریع هستند:

- قوانین حفاظت از داده) مانند GDPR و(CCPA
- مقررات خاص) AI مانند قانون AI اتحادیه اروپا(
- مقررات بخشی (مثل امور مالی یا سلامت)
- موضوع مسئولیت قانونی تصمیماتAI

حسابرسی داخلی باید از تغییرات مقرراتی آگاه باشد و انطباق سازمان را بررسی کند.

۳-۹- چارچوب‌های حاکمیت هوش مصنوعی

شامل سیاست‌ها، رویه‌ها و ساختارهای نظارتی برای مدیریت ریسک‌هایAI :

- تشکیل کمیته یا شوراهای حاکمیتAI

- تعریف مسئولیت‌های مالکیت مدل
- سیاست‌های اخلاقی، مدیریت داده و ریسک
- ادغام حسابرسی داخلی در ساختار حاکمیت
- سازوکارهای گزارش‌دهی و شفافیت

استانداردهایی مانند ISO/IEC 38507 راهنمای مناسبی ارائه می‌دهند.

۱۰-۳- نقش هیئت‌مدیره و کمیته حسابرسی

شامل:

- درک تأثیر AI بر کنترل‌های داخلی
- تضمین وجود چارچوب‌های مؤثر حاکمیتی
- نظارت بر انطباق اخلاقی و قانونی استفاده از AI
- حمایت از نقش حسابرسی داخلی در نظارت AI

افزایش سواد دیجیتال اعضای هیئت‌مدیره در این زمینه حیاتی است.

۱۱-۳- بهترین شیوه‌ها در کاهش ریسک‌های AI

- تشکیل تیم‌های چندرشته‌ای برای مدیریت ریسک AI
- بررسی اخلاقی در چرخه عمر پروژه‌های AI
- نظارت مستمر و بازخورد
- استفاده از تکنیک‌های Explainable AI (XAI)
- ارزیابی‌های مستقل توسط کارشناسان بیرونی

۱۲-۳- ارائه اطمینان از حاکمیت و مدیریت ریسک تقلب در سراسر سازمان

۱- مقدمه

در چشم‌انداز پرشتاب امروزی که با جهانی‌سازی، تحول دیجیتال و الزامات پیچیده مقرراتی شکل گرفته، **حاکمیت ریسک تقلب** به ستون فقرات مدیریت پایدار سازمانی تبدیل شده است. نظارت و اطمینان مؤثر در زمینه مدیریت ریسک تقلب، نه‌تنها از دارایی‌ها و اعتبار سازمان محافظت می‌کند، بلکه فرهنگ یکپارچگی و شفافیت را نیز ترویج می‌دهد. حسابرسان داخلی در ارزیابی استحکام چارچوب‌های حاکمیت تقلب و ارائه اطمینان مستقل به مدیریت ارشد و کمیته‌های حسابرسی نقش محوری دارند.

۲- درک حاکمیت ریسک تقلب

حاکمیت ریسک تقلب به سیستم‌ها، ساختارها و فرآیندهایی گفته می‌شود که سازمان‌ها از طریق آن‌ها تهدیدات ناشی از تقلب را شناسایی، ارزیابی و پاسخ‌دهی می‌کنند. مؤلفه‌های کلیدی این حاکمیت شامل موارد زیر است:

- **لحن از بالا (Tone at the Top):** تعهد رهبری به رفتار اخلاقی
- **سیاست‌ها و کدهای رفتاری:** چارچوب‌های رسمی برای هدایت رفتار کارکنان
- **مکانیزم گزارش‌دهی ناشناس (سوت‌زنی):** کانال‌هایی برای گزارش محرمانه
- **آموزش و آگاهی‌بخشی:** برنامه‌هایی برای افزایش دانش کارکنان درباره تقلب
- **ارزیابی‌های ریسک تقلب:** شناسایی و اولویت‌بندی آسیب‌پذیری‌ها

۳- نقش حسابرسی داخلی در حاکمیت ریسک تقلب

در حالی که حسابرسان داخلی مسئول مستقیم کشف تقلب نیستند، اما موظف‌اند:

- طراحی و اثربخشی کنترل‌های ضدتقلب را ارزیابی کنند
- استراتژی سازمان برای مدیریت ریسک تقلب را بررسی کنند
- برنامه‌های واکنش به تقلب را مرور کرده و بررسی نمایند
- از وجود مکانیسم‌های پایش و گزارش‌گیری اطمینان حاصل کنند
- یکپارچگی ریسک تقلب با چارچوب مدیریت ریسک سازمانی (ERM) را تضمین نمایند

۴- اهداف، اختیارات و مسئولیت حسابرسی داخلی

مورد	شرح
هدف	ارائه اطمینان مستقل و بی‌طرف به منظور افزایش ارزش و بهبود عملیات سازمان
اختیار	دسترسی کامل و نامحدود به تمام سوابق، کارکنان، دارایی‌ها و فرآیندهای مرتبط با حسابرسی
مسئولیت‌ها	اجرای برنامه حسابرسی مبتنی بر ریسک، ترویج فرهنگ اخلاقی، ارزیابی کنترل‌های داخلی، و هماهنگی با سایر نهادهای نظارتی

۵- حوزه‌های کلیدی برای ارائه اطمینان

۵-۱ ساختارهای حاکمیتی

- آیا ساختار حاکمیت ضدتقلب تعریف شده است؟
- آیا مدیریت ارشد و هیئت‌مدیره نظارت فعال دارند؟
- آیا مسئولیت‌ها شفاف تعریف شده‌اند؟

۵-۲ سیاست‌ها و چارچوب‌ها

- آیا سیاست‌های جامع مقابله با تقلب وجود دارد؟

- آیا به انواع مختلف تقلب (گزارش‌دهی مالی، سایبری، تدارکات) می‌پردازند؟

۵-۳ ارزیابی ریسک و پایش

- آیا ارزیابی سراسری ریسک تقلب انجام شده؟
- آیا نواحی پرریسک به‌طور منظم پایش می‌شوند؟
- آیا نتایج به ذی‌نفعان گزارش می‌شود؟

۵-۴ مدیریت رخدادها

- آیا فرآیند رسمی برای تحقیق درباره تقلب وجود دارد؟
- چگونه موارد تقلب پیگیری می‌شوند؟
- آیا درس‌آموخته‌ها به پیشگیری آینده کمک می‌کنند؟

۵-۵ فرهنگ و آگاهی

- آیا آگاهی از تقلب بخشی از آموزش کارکنان است؟
- آیا فرهنگ سازمانی از شفافیت حمایت می‌کند؟
- آیا گزارش‌دهندگان تقلب در برابر تلافی‌جویی محافظت می‌شوند؟

۶- تکنیک‌ها و ابزارهای حسابرسی

- مصاحبه و مرور فرآیندها با افراد کلیدی
- تحلیل داده‌ها برای کشف الگوها و ناهنجاری‌ها
- آزمون کنترل‌ها
- نظرسنجی از کارکنان درباره درک‌شان از تقلب
- استفاده از ابزارهای یادگیری ماشین برای کشف الگوهای مشکوک

۷- هماهنگی با سایر بخش‌ها

بخش	نقش در مقابله با تقلب
تیم‌های انطباق	بررسی موارد نقض مقررات ضدفساد
مدیریت ریسک	گنجاندن ریسک تقلب درERM
منابع انسانی و حقوقی	انجام تحقیقات و رسیدگی انضباطی
حسابرسان خارجی	هماهنگی در موارد مشترک

۸-گزارش‌گری و ارتباطات

- تطبیق گزارش‌ها با مخاطب (هیئت‌مدیره، کمیته حسابرسی و مدیران)
- ارائه پیشنهادهای قابل اجرا با اولویت‌بندی
- پیگیری اجرای توصیه‌ها در مراحل بعدی

۹- چالش‌ها و ملاحظات

- مقاومت مدیریت در نواحی پرریسک
- نبود داده کافی درباره تقلب
- موانع فرهنگی برای سوت‌زنی
- گستردگی و پراکندگی سازمان

۱۰ .جدول اجزای کلیدی حاکمیت ریسک تقلب

مؤلفه	هدف	نقش حسابرسی داخلی

لحن از بالا	تعریف فرهنگ اخلاقی	ارزیابی تعهد رهبری
سیاست‌ها و رویه‌ها	ایجاد استاندارد رفتار و پاسخ‌گویی	بررسی کامل بودن و اجرایی بودن
مکانیزم گزارش‌دهی	ایجاد کانال محرمانه	بررسی قابلیت دسترسی و امنیت گزارش‌ها
ارزیابی ریسک تقلب	شناسایی نواحی پرریسک	بررسی روش‌شناسی و برنامه‌های اجرایی
آموزش و آگاهی	ارتقاء دانش کارکنان	اطمینان از به‌روز بودن محتوای آموزشی
پایش و گزارش‌دهی	رصد شاخص‌های تقلب	بررسی اثربخشی ابزارهای نظارتی
پروتکل تحقیق	تعیین روند رسیدگی به تقلب	انطباق با ملاحظات قانونی و حقوقی

۱۱ .انواع رایج تقلب و نشانه‌های هشداردهنده

نوع تقلب	نشانه‌ها	توضیح
سوءاستفاده از دارایی	فاکتورهای تکراری، موجودی مفقود	دزدی یا استفاده نادرست از منابع
تقلب مالی	رشد ناگهانی درآمد، تعدیلات غیرعادی	دستکاری در گزارش‌ها
تقلب در تدارکات	فاکتورهای بادکرده، عدم رقابت	رشوه، فاکتورسازی، تبانی
تقلب سایبری	ورودهای مشکوک، تغییرات بدون مجوز	فیشینگ، نفوذ به سیستم
تقلب حقوق و دستمزد	اضافه‌کاری غیرعادی، مستندات ناقص	کارمند خیالی، گزارش کاذب

۱۲ .سطوح بلوغ در مدیریت ریسک تقلب

سطح بلوغ	تمرکز حسابرسی داخلی	توضیح
سطح ۱ – اولیه	توصیه سیاست‌های پایه	کنترل حداقلی، رویکرد واکنشی
سطح ۲ – در حال توسعه	ترویج آموزش و ساختاردهی	چارچوب غیررسمی
سطح ۳ – تعریف‌شده	ارزیابی پیاده‌سازی واقعی	سیاست‌های مستند و فرآیند گزارش
سطح ۴ – مدیریت‌شده	تحلیل داده، اجرای سیاست‌ها	ریسک تقلب در ERM تعبیه شده
سطح ۵ – بهینه	ارائه اطمینان پیشگیرانه و بلادرنگ	ابزارهای پیش‌بینی، فرهنگ ضدتقلب

۱۳-۳- مطالعه موردی: ریسک و حاکمیت هوش مصنوعی در یک ارائه‌دهنده خدمات سلامت

یک سازمان سلامت، سامانه AI را برای تشخیص بیماران پیاده‌سازی کرد. حسابرسی داخلی تمرکز خود را بر مدیریت ریسک و حاکمیت AI قرار داد. اقدامات انجام‌شده عبارت بودند از:

- بررسی سیاست‌های اعتبارسنجی مدل و حاکمیت داده
- ارزیابی تدابیر اخلاقی مرتبط با داده‌های بیماران
- تحلیل کنترل‌های امنیت سایبری برای جلوگیری از نقض داده‌ها
- اطمینان از انطباق با قوانین حفاظت از اطلاعات سلامت

نتایج: منجر به تقویت کنترل‌های حفظ حریم خصوصی داده و ارتقاء فرآیندهای بازبینی اخلاقی شد.

۱۴-۳- جمع‌بندی

این فصل به ریسک‌های چندلایه مرتبط با سامانه‌های هوش مصنوعی و مکانیزم‌های حاکمیتی موردنیاز برای مقابله با آن‌ها پرداخت. مدیریت مؤثر ریسک‌های AI نیازمند کنترل‌های دقیق مدل، حاکمیت قوی داده، در نظر گرفتن اصول اخلاقی، حفاظت‌های امنیت سایبری و تدابیر عملیاتی است. انطباق با مقررات و استقرار چارچوب‌های حاکمیتی تحت نظارت هیئت‌مدیره و کمیته حسابرسی، ستون فقرات پیاده‌سازی قابل اعتماد AI را تشکیل می‌دهند. حسابرسان داخلی نقش حیاتی در ارزیابی این چارچوب‌ها و ترویج بهترین شیوه‌ها دارند.

۱۵-۳- پرسش‌های مروری

۱ .دسته‌بندی‌های اصلی ریسک مرتبط با سامانه‌های AI را توضیح دهید.
۲ .مؤلفه‌های کلیدی مدیریت ریسک مدل در AI چیست؟
۳ .حاکمیت داده چه تأثیری بر قابلیت اطمینان سامانه‌های AI دارد؟
۴ .چالش‌های اخلاقی مرتبط با استفاده از AI چیست و چگونه می‌توان آن‌ها را با حاکمیت رفع کرد؟
۵ .ریسک‌های امنیت سایبری منحصربه‌فرد AI کدام‌اند و چگونه می‌توان آن‌ها را کاهش داد؟
۶ .ریسک‌های عملیاتی مربوط به پیاده‌سازی AI را شرح دهید.
۷ .وضعیت مقرراتی در حال تحول AI چگونه است و چه پیامدی برای حسابرسان دارد؟
۸ .اجزای اصلی یک چارچوب جامع حاکمیت AI را نام ببرید.
۹ .کمیته‌های حسابرسی و هیئت‌مدیره چه نقشی در حاکمیت AI دارند؟
۱۰ .بهترین شیوه‌هایی که سازمان‌ها می‌توانند برای کاهش ریسک‌های AI اتخاذ کنند، چیست؟

۱۱ .یافته‌های مطالعه موردی مربوط به سازمان سلامت در رابطه با حاکمیت AI چه بود؟

۱۶-۳- منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر

۱. **چارچوب مدیریت ریسک - AI (AI RMF 1.0)** مؤسسه ملی استاندارد و فناوری آمریکا – (NIST) ۲۰۲۳

۲ .**اصول OECD در حاکمیت هوش مصنوعی** (۲۰۱۹) – شامل شفافیت، انصاف، مسئولیت‌پذیری

۳ .**منابع جامع در زمینه فلسفه و اخلاقAI**

۴ .**حسابرسی داخلی، حاکمیت تقلب و نظارت برAI**

۵ .**هوش مصنوعی و حسابرسی داخلی – مؤسسه – IIA ۲۰۲۲**

۶ .**راهنمای مدیریت ریسک تقلب COSO – و – ACFE ۲۰۱۶**

۷ .**قانون AI اتحادیه اروپا – ۲۰۲۱**

۸ .**حاکمیت داده و – AI موسسه بروکینگز – ۲۰۲۰**

۹ .**چارچوب حسابرسی – AI مجمع جهانی اقتصاد**

فصل چهارم: حسابرسی الگوریتم‌های هوش مصنوعی و اعتبارسنجی مدل

۴-۱- مقدمه

الگوریتم‌های هوش مصنوعی (AI) به‌عنوان موتورهای اصلی تصمیم‌گیری خودکار و پیش‌بینی در سازمان‌ها شناخته می‌شوند. با توجه به پیچیدگی و تأثیر بالقوه این الگوریتم‌ها، حسابرسان داخلی باید درک عمیقی از نحوه توسعه، اعتبارسنجی و نگهداری آن‌ها داشته باشند. این فصل به ملاحظات حسابرسی مربوط به الگوریتم‌هایAI ، تکنیک‌های اعتبارسنجی مدل، روش‌های آزمون و نظارت مستمر می‌پردازد تا از صحت و قابلیت اطمینان الگوریتم‌ها اطمینان حاصل شود.

۴-۲- درک الگوریتم‌های هوش مصنوعی

الگوریتم‌های AI از نظر نوع و پیچیدگی تنوع زیادی دارند؛ از سیستم‌های ساده مبتنی بر قواعد تا مدل‌های پیچیده یادگیری عمیق. دسته‌های متداول الگوریتم‌های AI عبارتند از:

- **یادگیری تحت نظارت (Supervised Learning):** مدل‌هایی که با داده‌های برچسب‌خورده برای پیش‌بینی خروجی آموزش می‌بینند.
- **یادگیری بدون نظارت (Unsupervised Learning):** مدل‌هایی که بدون برچسب، الگوها را شناسایی می‌کنند.
- **یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning):** مدل‌هایی که از طریق بازخورد، اقدامات بهینه را فرا می‌گیرند.

- **پردازش زبان طبیعی :(NLP)** الگوریتم‌هایی که زبان انسانی را پردازش و تولید می‌کنند.
- **بینایی ماشین :(Computer Vision)** الگوریتم‌هایی برای تفسیر داده‌های تصویری.

حسابرسان باید نوع الگوریتم‌های مورد استفاده در سازمان را بشناسند تا بتوانند رویکرد حسابرسی خود را به‌درستی تنظیم کنند.

۴-۳- اهمیت شفافیت الگوریتم‌ها

بسیاری از مدل‌هایAI ، به‌ویژه شبکه‌های عصبی یادگیری عمیق، به‌عنوان «جعبه سیاه» شناخته می‌شوند، زیرا فرآیند تصمیم‌گیری آن‌ها شفاف نیست. شفافیت برای موارد زیر حیاتی است:

- **قابلیت تفسیر:** درک اینکه ورودی‌ها چگونه به خروجی تبدیل می‌شوند.
- **قابلیت توضیح:** توانایی توضیح تصمیمات AI به ذی‌نفعان.
- **پاسخ‌گویی:** قابلیت ردیابی خطاها یا سوگیری‌ها به اجزای خاص مدل.

حسابرسان بررسی می‌کنند که آیا سازمان‌ها از روش‌هایی برای بهبود شفافیت مانند تکنیک‌های AI قابل توضیح (XAI) یا مدل‌های جانشین استفاده کرده‌اند یا خیر.

۴-۴- چرخه عمر توسعه مدل

حسابرسی الگوریتم‌های AI مستلزم بررسی کامل چرخه عمر توسعه مدل است، از جمله:

- **تعریف مسئله:** مشخص‌کردن واضح مسئله تجاری و اهداف آن
- **آماده‌سازی داده‌ها:** جمع‌آوری، پاک‌سازی و مهندسی ویژگی‌ها

- **انتخاب مدل:** انتخاب الگوریتم‌ها و ساختارهای مناسب
- **آموزش مدل:** برازش مدل با استفاده از داده‌های آموزشی
- **آزمایش و اعتبارسنجی:** ارزیابی عملکرد مدل با داده‌های دیده‌نشده
- **استقرار:** یکپارچه‌سازی مدل با سامانه‌های عملیاتی
- **پایش:** بررسی مستمر عملکرد و رفتار مدل در طول زمان

حسابرسان باید کنترل‌ها و مستندات هر مرحله را بررسی کنند تا از یکپارچگی مدل و انطباق با الزامات اطمینان حاصل کنند.

۵-۴- تکنیک‌های اعتبارسنجی مدل

اعتبارسنجی مدل برای اطمینان از تحقق هدف مدل و عملکرد قابل اتکا حیاتی است. روش‌های رایج اعتبارسنجی شامل موارد زیر است:

- **اعتبارسنجی با جداسازی داده :(Holdout)** تقسیم داده به دو بخش آموزشی و آزمایشی
- **اعتبارسنجی متقاطع :(Cross-Validation)** تقسیم داده‌ها به زیرمجموعه‌ها برای ارزیابی پایداری مدل
- **پس‌آزمایی :(Backtesting)** مقایسه پیش‌بینی مدل با نتایج تاریخی
- **تحلیل حساسیت :(Sensitivity Analysis)** بررسی اثر تغییرات ورودی بر خروجی‌ها
- **آزمون فشار :(Stress Testing)** ارزیابی عملکرد مدل در شرایط حاد
- **آزمون سوگیری و انصاف:** شناسایی نتایج تبعیض‌آمیز

حسابرسان باید بررسی کنند که این تکنیک‌ها به‌طور دقیق اجرا شده و نتایج به‌درستی مستندسازی شده‌اند.

۴-۶- آزمون سوگیری و انصاف در مدل‌ها

سیستم‌های AI می‌توانند سوگیری‌های موجود در داده‌های آموزشی را تقویت کنند. حسابرسی در این زمینه شامل موارد زیر است:

- تحلیل شکاف‌های نمایندگی در مجموعه داده‌ها
- بررسی نتایج مدل برای گروه‌های جمعیتی مختلف
- اجرای آزمون‌های آماری برای شناسایی تأثیر نابرابر(Disparate Impact)
- اطمینان از گنجاندن قیود مربوط به انصاف در طراحی مدل
- بررسی سیاست‌های حاکمیتی مرتبط با استفاده اخلاقی ازAI

آزمون‌های سوگیری از بروز ریسک‌های قانونی، اخلاقی و اعتباری جلوگیری می‌کنند.

۴-۷- اعتبارسنجی کیفیت داده‌های آموزشی

کیفیت بالای داده‌های آموزشی برای اثربخشی الگوریتم‌های AI ضروری است. اعتبارسنجی شامل موارد زیر است:

- تأیید اصالت و منبع داده‌ها
- بررسی دقت، کامل‌بودن و سازگاری داده‌ها
- شناسایی و مدیریت داده‌های پرت و ناهنجار
- اطمینان از انعکاس صحیح شرایط واقعی محیط عملیاتی در داده‌ها
- رعایت الزامات حریم خصوصی و دریافت رضایت کاربران

حسابرسان باید چارچوب‌های کنترل کیفیت داده و فرآیندهای اصلاح آن را بررسی کنند.

۴-۸- اعتبارسنجی مستقل مدل

اعتبارسنجی مستقل توسط اشخاصی غیر از توسعه‌دهندگان مدل یک بهترین‌رویّه است و شامل موارد زیر می‌شود:

- بررسی فرضیات و روش‌شناسی توسعه مدل
- بازتولید نتایج مدل
- آزمون‌های جایگزین برای مقایسه عملکرد مدل
- ارزیابی کامل بودن مستندات
- تحلیل پیامدهای ریسک و انطباق قانونی

واحد حسابرسی داخلی یا ارزیابان شخص ثالث در این فرآیند نقش مهمی دارند.

۴-۹- پایش و نگهداری مدل‌هایAI

مدل‌های AI به‌مرور زمان و بر اثر تغییر الگوهای داده دچار «انحراف مدل» می‌شوند. پایش مستمر شامل موارد زیر است:

- رصد دائمی شاخص‌های عملکرد مدل
- تعریف آستانه‌هایی برای بازآموزی یا کنارگذاری مدل
- شناسایی انحراف داده (Data Drift) و انحراف مفهوم(Concept Drift)
- مرور لاگ‌های سامانه برای شناسایی نتایج غیرمنتظره
- اطمینان از به‌روزرسانی به‌موقع و بازاعتبارسنجی مدل‌ها

حسابرسان باید چارچوب‌های نظارتی و برنامه‌های واکنش به رخدادها را بررسی کنند.

۴-۱۰- چالش‌های حسابرسی الگوریتم‌های AI

حسابرسی مدل‌های AI با چالش‌های خاصی مواجه است، از جمله:

- پیچیدگی فنی بالا و نیاز به تخصص تخصصی
- شفافیت کم مدل‌های پیچیده
- حجم و سرعت بالای داده‌ها
- تغییرات سریع مدل‌ها و استقرار مداوم
- ملاحظات حریم خصوصی و اخلاقی
- ادغام دشوار با سامانه‌های قدیمی سازمان

حسابرسان باید مهارت‌های فنی خود را به‌روز نگه‌دارند و با متخصصان AI همکاری داشته باشند.

۴-۱۱- انتظارات مقررات‌گذاران درباره اعتبارسنجی مدل

نهادهای نظارتی به‌طور فزاینده‌ای بر اعتبارسنجی قوی مدل‌های AI تأکید می‌کنند تا ایمنی، انصاف و مسئولیت‌پذیری تضمین شود. نمونه‌هایی از این انتظارات:

- مقررات‌گذاران مالی: الزام به انجام آزمون فشار و اعتبارسنجی دقیق برای مدل‌های اعتباری مبتنی برAI
- مقررات‌گذاران سلامت: نیاز به تأییدیه‌های معتبر برای ابزارهای تشخیصی مبتنی برAI
- قوانین نوظهور مختص AI: الزام به شفافیت، ارزیابی تبعیض و تضمین پاسخ‌گویی مدل‌ها

وظیفه حسابرسی داخلی این است که از انطباق سازمان با استانداردهای مربوطه اطمینان حاصل کند.

۱۲-۴- ابزارها و فناوری‌های حسابرسیAI

ابزارهای متعددی برای یاری حسابرسان در بررسی الگوریتم‌ها و اعتبارسنجی مدل‌ها وجود دارد، از جمله:

- پلتفرم‌های آزمون خودکار مدل‌ها
- ابزارهای تبیین‌پذیری و تفسیر مدل‌ها
- نرم‌افزارهای تحلیل آماری
- داشبوردهای پایش عملکرد مدل
- پلتفرم‌های حاکمیتAI

آشنایی با این فناوری‌ها باعث افزایش کارایی و اثربخشی حسابرسی خواهد شد.

۱۳-۴- مطالعه موردی: حسابرسی مدل امتیازدهی اعتباریAI

یک مؤسسه مالی، مدلی مبتنی بر AI را برای ارزیابی امتیاز اعتباری مشتریان راه‌اندازی کرد. تمرکز حسابرسی داخلی بر محورهای زیر بود:

- بررسی مستندات توسعه مدل
- آزمون نتایج اعتبارسنجی، از جمله بررسی سوگیری
- ارزیابی کنترل‌های کیفیت داده
- تحلیل گزارش‌های پایش مستمر
- تأیید انطباق با الزامات نظارتی

توصیه‌های حسابرسی منجر به بهبود تدابیر شفافیت و اصلاح سیاست‌های بازآموزی مدل شد.

۱۴-۴- جمع‌بندی

این فصل به جنبه‌های مهم حسابرسی الگوریتم‌های هوش مصنوعی و اعتبارسنجی مدل پرداخت. شناخت انواع الگوریتم‌ها و اطمینان از شفافیت آن‌ها از اصول بنیادین است. حسابرسی کامل شامل بررسی چرخه عمر توسعه مدل، اعتبارسنجی دقیق، آزمون سوگیری و نظارت مستمر است. اعتبارسنجی مستقل و انطباق با مقررات نقش کلیدی در مدیریت ریسک‌های AI دارند. همچنین استفاده از ابزارهای مناسب و همکاری با متخصصان AI برای اجرای حسابرسی مؤثر ضروری است.

۱۵-۴- پرسش‌های مروری

۱ .انواع اصلی الگوریتم‌های AI را نام ببرید و پیامدهای حسابرسی آن‌ها را شرح دهید.
۲ .چرا شفافیت در الگوریتم‌های AI اهمیت دارد و چگونه می‌توان آن را بهبود داد؟
۳ .مراحل کلیدی چرخه عمر توسعه مدل که باید توسط حسابرسان بررسی شود، کدام‌اند؟
۴ .روش‌های رایج اعتبارسنجی مدل را فهرست کرده و توضیح دهید.
۵ .حسابرسان چگونه می‌توانند سوگیری و انصاف را در مدل‌های AI ارزیابی کنند؟
۶ .چه عواملی در اعتبارسنجی کیفیت داده‌های آموزشی باید در نظر گرفته شود؟
۷ .نقش و اهمیت اعتبارسنجی مستقل مدل چیست؟
۸ .اهمیت پایش مدل‌های AI پس از استقرار در چیست؟
۹ .چالش‌های پیش‌روی حسابرسان هنگام حسابرسی مدل‌های AI چیست؟
۱۰ .چه الزامات نظارتی بر اعتبارسنجی مدل‌های AI اثرگذارند؟
۱۱ .ابزارهای فناورانه چگونه به حسابرسان در اعتبارسنجی مدل‌های AI کمک می‌کنند؟
۱۲ .از مطالعه موردی مدل اعتباری AI چه درس‌هایی می‌توان گرفت؟

۱۶-۴- منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر

- هیئت ثبات مالی .(FSB) (۲۰۲۳) .اصول مدیریت ریسک مدل‌های AI در مؤسسات مالی
- ISO/IEC 23894:2023 – کیفیت و اعتبارسنجی مدل‌های هوش مصنوعی
- IBM Research (2022). تکنیک‌ها و ابزارهای AI تبیین‌پذیر.
- گارتنر (۲۰۲۳). بهترین رویه‌ها در اعتبارسنجی مدل‌های AI برای مدیریت ریسک
- اداره بانکداری اروپا .(EBA) (۲۰۲۴) .راهنمای AI و یادگیری ماشین در مدیریت ریسک اعتباری
- موسسه حسابرسان داخلی .(IIA) (۲۰۲۴) .ملاحظات حسابرسی در AI و مدل‌های یادگیری ماشین
- NIST (۲۰۲۳) .چارچوب مدیریت ریسک – AI ارزیابی مدل
- KPMG (۲۰۲۲) .شناسایی و کاهش سوگیری در مدل‌هایAI

فصل پنجم: حاکمیت داده و کیفیت داده در حسابرسی هوش مصنوعی

۵-۱- مقدمه

داده‌ها ستون فقرات هر سیستم هوش مصنوعی هستند. حتی پیشرفته‌ترین الگوریتم های AI بدون داده‌های باکیفیت و دارای حاکمیت مناسب، نمی‌توانند نتایج قابل اعتمادی ارائه دهند. این فصل به نقش حیاتی حاکمیت داده و کیفیت داده در حسابرسی سیستم‌های AI می‌پردازد. حسابرسان داخلی باید ارزیابی کنند که سازمان‌ها چگونه داده‌ها را در طول چرخه عمر AI مدیریت، کنترل و اعتبارسنجی می‌کنند. در این فصل، چارچوب‌های حاکمیت داده، ابعاد کیفیت داده، ابزارها و تکنیک‌های مورد استفاده حسابرسان در ارزیابی داده‌ها بررسی می‌شود.

۵-۲- اهمیت حاکمیت داده برایAI

حاکمیت داده به مدیریت کلی در دسترس‌پذیری، قابلیت استفاده، یکپارچگی و امنیت داده‌ها اطلاق می‌شود. برای سیستم‌هایAI ، حاکمیت مؤثر داده‌ها تضمین می‌کند که:

- داده‌ها دقیق، کامل و قابل‌اعتماد باشند؛
- حریم خصوصی داده‌ها و انطباق با قوانین رعایت شود؛
- مالکیت و مسئولیت‌پذیری داده‌ها مشخص باشد؛
- سیاست‌ها و استانداردهای داده به‌طور مداوم اجرا شوند؛
- ریسک‌های مربوط به کیفیت و سوءاستفاده از داده‌ها کاهش یابد.

حسابرسان بلوغ برنامه حاکمیت داده را بررسی کرده و ارزیابی می‌کنند که چقدر با اهداف AI هم‌راستا است.

۳-۵- اجزای چارچوب حاکمیت داده

یک چارچوب مؤثر حاکمیت داده در AI شامل این اجزاست:

- **مالکیت و سرپرستی داده**: تعیین نقش‌هایی برای کیفیت، دسترسی و مدیریت چرخه عمر داده؛
- **سیاست‌ها و استانداردها**: قوانین برای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، پردازش و اشتراک‌گذاری داده‌ها؛
- **معماری و یکپارچگی داده**: تضمین جریان امن و مؤثر داده میان سیستم‌ها؛
- **امنیت و حریم خصوصی**: کنترل‌های مربوط به محافظت از داده‌های حساس و رعایت مقررات (مانند GDPR وCCPA)؛
- **مدیریت کیفیت داده**: فرآیندهایی برای اندازه‌گیری و بهبود کیفیت داده؛
- **مدیریت فراداده :(Metadata)** نگهداری تعاریف، مسیر و زمینه داده‌ها؛
- **پایش و گزارش‌دهی**: رصد شاخص‌های کلیدی عملکرد حاکمیت داده؛
- **آموزش و آگاهی‌بخشی**: توانمندسازی ذی‌نفعان در قبال مسئولیت‌های حاکمیت داده.

حسابرسان بررسی می‌کنند که آیا این اجزا در محیط AI وجود دارند و اثربخش هستند یا خیر.

۴-۵- ابعاد کیفیت داده مرتبط باAI

کیفیت داده به وضعیت آن از منظر ابعاد زیر اشاره دارد:

- **دقت**: درستی و قابلیت اطمینان داده‌ها؛
- **کامل بودن**: وجود همه داده‌های موردنیاز؛

- **یکپارچگی**: هماهنگی داده در سامانه‌های مختلف؛
- **به‌موقع بودن**: به‌روزرسانی و در دسترس بودن داده‌ها؛
- **اعتبارسنجی**: تطابق با فرمت‌ها و قواعد تعریف‌شده؛
- **یگانگی**: نبود داده‌های تکراری؛
- **تمامیت**: حفظ روابط میان عناصر داده؛
- **ارتباط‌پذیری**: تناسب داده‌ها با اهداف مدل AI.

حسابرسان بررسی می‌کنند که این ابعاد چگونه اندازه‌گیری، گزارش و مدیریت می‌شوند.

۵-۵- جمع‌آوری و آماده‌سازی داده

این مرحله حیاتی کیفیت ورودی مدل AI را تعیین می‌کند. ملاحظات حسابرسی:

- اعتبار و قابلیت اتکای منبع داده؛
- روش‌های اخذ داده و مدیریت رضایت کاربران؛
- مدیریت داده‌های مفقود، خطادار یا سوگیر؛
- فرآیندهای پاک‌سازی، تبدیل و نرمال‌سازی داده‌ها؛
- کنترل‌های جلوگیری از نشت یا آلودگی داده؛
- مستندسازی تمامی مراحل آماده‌سازی داده.

فرآیندهای داده باید استاندارد، قابل تکرار و شفاف باشند.

۶-۵- حریم خصوصی و ملاحظات اخلاقی

سیستم‌های AI معمولاً داده‌های حساس را پردازش می‌کنند، لذا حفاظت از حریم خصوصی الزامی است:

- انطباق با قوانین حفاظت داده) مثل GDPR و(HIPAA ؛
- تکنیک‌های ناشناس‌سازی و مستعارسازی داده‌ها؛
- مدیریت رضایت کاربران و حقوق موضوع داده؛
- سیاست‌های نگهداری و نابودی داده‌ها؛
- راهنماهای اخلاقی برای جلوگیری از تبعیض یا آسیب.

حاکمیت داده باید میان نوآوری و رعایت اخلاق تعادل برقرار کند.

۵-۷- ابزارهای حاکمیت و کیفیت داده

برخی ابزارهای رایج در پروژه‌های AI عبارت‌اند از:

- پلتفرم‌های کاتالوگ و مدیریت فراداده؛
- ابزارهای ارزیابی و پاک‌سازی کیفیت داده؛
- نرم‌افزارهای تحلیل مسیر داده(Data Lineage) ؛
- ابزارهای اعتبارسنجی خودکار و تشخیص ناهنجاری؛
- سیستم‌های مدیریت حریم خصوصی و پایش انطباق.

۵-۸- چالش‌های حاکمیت و کیفیت داده در هوش مصنوعی

سازمان‌ها در مدیریت داده برای پروژه‌های AI با چالش‌های متعددی روبرو هستند، از جمله:

- مدیریت حجم بالا و تنوع زیاد داده‌ها؛
- یکپارچه‌سازی داده‌ها از منابع متنوع و ناهمگون؛
- تضمین کیفیت داده در محیط‌های پویا و در زمان واقعی؛
- ایجاد تعادل بین دسترسی‌پذیری داده‌ها و حفظ امنیت و حریم خصوصی؛

- مقابله با ساختارهای جزیره‌ای و نبود مالکیت داده در سازمان؛
- سازگاری حاکمیت داده با موارد استفاده نوظهور AI.

حسابرسان باید راهکارهای کاهش این ریسک‌ها را ارزیابی و پیشنهاد دهند.

۹-۵- نقش حسابرسی داخلی در حاکمیت داده برایAI

حسابرسی داخلی نقش مهمی در حمایت از حاکمیت داده ایفا می‌کند:

- بررسی سیاست‌ها و انطباق حاکمیت داده؛
- ارزیابی اثربخشی نقش‌های سرپرستی داده؛
- آزمون کنترل‌های فرآیندهای کیفیت داده؛
- حسابرسی شیوه‌های حفظ حریم خصوصی و اخلاقی؛
- ارائه پیشنهادات برای بهبود چارچوب‌ها؛
- پشتیبانی از بهبود مستمر از طریق پایش عملکرد.

همکاری با دانشمندان داده، واحد IT و تیم انطباق، برای اثربخشی ضروری است.

۱۰-۵- دوره‌های تخصصی فناوری برای حسابرسان داخلی

در عصر هوش مصنوعی، تمامی حسابرسان باید مهارت‌های فنی جدیدی بیاموزند. دوره‌های پیشنهادی:

۱-۱۰-۵- هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای حسابرسان

- اصول یادگیری ماشین، ممیزی مدل‌هایAI ، حاکمیتAI ، و مطالعات موردی.

۵-۱۰-۲- تحلیل و تصویرسازی داده برای حسابرسان داخلی

- آموزش ابزارهایPower BI ، Tableau، و.Excel Power Query

۵-۱۰-۳- اصول امنیت سایبری برای حسابرسان

- چارچوب‌های امنیت شبکه (NIST، ISO 27001)، تست نفوذ، و کنترل‌های.IT

۵-۱۰-۴- حسابرسی بلاک‌چین و رمزارزها

- معماری بلاک‌چین، قراردادهای هوشمند، ابزارهای پیگیری تراکنش‌ها (مانندChainalysis).

۵-۱۰-۵- حسابرسی رایانش ابری و زیرساخت مجازی

- مدل‌هایIaaS/PaaS/SaaS ، مدل مسئولیت مشترک، امنیت و انطباق ابر.

۵-۱۰-۶- اتوماسیون فرآیند روباتیک (RPA) برای حسابرسان

- ابزارهایUiPath ، Blue Prism، حسابرسی ریسک ربات‌ها و آزمون کنترل‌های خودکار.

۵-۱۰-۷- هک اخلاقی و جرم‌شناسی دیجیتال

- اصول هک ایمن، تجزیه‌وتحلیل فایل‌ها و لاگ‌ها، ابزارهایWireshark ، Autopsy. ،FTK

۵-۱۰-۸- مدیریت ریسک در متاورس و محیط‌های مجازی

- امنیت، حریم خصوصی و حسابرسی درVR/AR ، دارایی‌های دیجیتال و فضای کاری مجازی.

۵-۱۰-۹- ابزارهای GRC دیجیتال برای حسابرسان

- ابزارهایServiceNow ، RSA Archer، تست کنترل‌های خودکار، داشبوردهای ریسک بلادرنگ.

۵-۱۰-۱۰- آموزش استانداردهای ISO برای حسابرسان

- ISO/IEC 27001، ISO 22301، ISO 42001وISO 38500.

۵-۱۱- مطالعه موردی: بهبود حاکمیت داده در حوزه سلامت

یک بیمارستان سیستم AI برای تشخیص زودهنگام پیاده‌سازی کرد اما با داده‌های ناهماهنگ بیمار مواجه شد. حسابرسی داخلی به بررسی موارد زیر پرداخت:

- چارچوب‌های مالکیت و سرپرستی داده‌ها؛
- دقت و کامل بودن داده‌های بالینی؛
- انطباق با مقرراتHIPAA ؛
- ابزارهای مورد استفاده برای پایش کیفیت داده؛
- آموزش کارکنان در زمینه حاکمیت داده.

پیشنهادات منجر به بهبود قابلیت اطمینان داده و افزایش اعتماد بیماران به AI شد.

۱۲-۵- جمع‌بندی

این فصل بر نقش بنیادین حاکمیت و کیفیت داده در حسابرسی سیستم‌های AI تأکید داشت. چارچوب‌های مؤثر حاکمیت داده موجب شفافیت، پاسخگویی، و مدیریت ریسک می‌شوند. حسابرسان باید به ارزیابی کیفیت داده‌ها، مراحل جمع‌آوری، حریم خصوصی و ملاحظات اخلاقی بپردازند. ابزارهای فناوری از این فرآیندها پشتیبانی می‌کنند. علی‌رغم چالش‌ها، حسابرسی داخلی نقش کلیدی در حفظ سلامت داده و اطمینان از پیاده‌سازی مسئولانه AI دارد.

۱۳-۵- پرسش‌های مروری

۱ .حاکمیت داده چیست و چرا در سیستم‌های AI اهمیت دارد؟
۲ .اجزای اصلی یک چارچوب حاکمیت داده را نام ببرید.
۳ .ابعاد کلیدی کیفیت داده مرتبط با AI چیست؟
۴ .چرا مرحله جمع‌آوری و آماده‌سازی داده برای دقت مدل AI مهم است؟
۵ .قوانین حریم خصوصی چگونه بر حاکمیت داده در AI اثر می‌گذارند؟
۶ .ابزارهای رایج در مدیریت کیفیت و حاکمیت داده کدامند؟
۷ .چالش‌های رایج سازمان‌ها در مدیریت داده برای AI چیست؟
۸ .حسابرسی داخلی در نظارت بر حاکمیت داده چه نقش‌هایی ایفا می‌کند؟
۹ .چگونه حاکمیت مؤثر داده می‌تواند نتایج AI را بهبود دهد؟
۱۰ .از مطالعه موردی حوزه سلامت چه درس‌هایی آموخته می‌شود؟

۱۴-۵- منابع پیشنهادی

- DAMA International. (2023). *Data Management Body of Knowledge (DMBOK)*

- Gartner. (2023). *Best Practices in Data Governance and Quality for AI*
- ISO 8000-61:2022. *Data Quality – Part 61: Data Governance*
- European Data Protection Board. (2023). *Guidelines on Data Protection Impact Assessments*
- The Institute of Internal Auditors (IIA). (2024). *Internal Audit Perspectives on Data Governance*
- McKinsey & Company. (2022). *Data Quality in the Age of AI*
- NIST. (2023). *Privacy Framework: Managing Data for AI*
- KPMG. (2024). *Data Governance Challenges in AI Adoption*

فصل ششم: مدیریت ریسک هوش مصنوعی و چارچوب‌های کنترلی

۶-۱- مقدمه

هوش مصنوعی (AI) ابعاد جدیدی از ریسک را به وجود آورده که چارچوب‌های سنتی مدیریت ریسک ممکن است به‌طور کامل آن‌ها را پوشش ندهند. مدیریت مؤثر ریسک‌های مرتبط با AI برای سازمان‌هایی که به دنبال بهره‌برداری مسئولانه و پایدار از فناوری هوش مصنوعی هستند، ضروری است. در این فصل به محیط ریسک خاص AI، کاربرد و تطبیق چارچوب‌های مدیریت ریسک، و نقش حسابرسی داخلی در ارزیابی این کنترل‌ها پرداخته می‌شود.

۶-۲- شناخت ریسک‌های AI

سیستم‌های هوش مصنوعی انواع مختلفی از ریسک‌ها را ایجاد می‌کنند که حسابرسان باید با آن‌ها آشنا باشند:

- **ریسک مدل:** ناشی از خطاها یا سوگیری‌های موجود در مدل‌های AI که منجر به نتایج نادرست یا ناعادلانه می‌شوند.
- **ریسک داده:** مربوط به کیفیت پایین داده، ناقص بودن یا سوگیری در داده‌ها.
- **ریسک عملیاتی:** ناشی از پیاده‌سازی، اجرا یا نگهداری نادرست سیستم‌های AI.
- **ریسک امنیتی:** آسیب‌پذیری‌های موجود در AI که می‌توانند توسط حملات مخرب مورد سوءاستفاده قرار گیرند.
- **ریسک انطباق:** شامل نقض قوانین و مقررات، مانند قوانین حفظ حریم خصوصی داده.

- **ریسک اخلاقی:** ناشی از تصمیمات ناعادلانه یا غیراخلاقی سیستم‌های AI.
- **ریسک اعتباری:** آسیب به برند و اعتماد عمومی در صورت شکست یا سوءاستفاده از AI.

۳-۶- چارچوب‌های مدیریت ریسک برای AI

چارچوب‌های سنتی مدیریت ریسک سازمانی مانند COSO ERM و ISO 31000 نیاز به تطبیق دارند تا ریسک‌های خاص AI را پوشش دهند. ملاحظات کلیدی عبارتند از:

- **شناسایی:** شناسایی سیستماتیک ریسک‌های AI در طول چرخه عمر آن؛
- **ارزیابی:** تحلیل احتمال و تأثیر ریسک‌ها با توجه به پیچیدگی AI ؛
- **کاهش ریسک:** طراحی کنترل‌هایی برای کاهش ریسک به سطوح قابل قبول؛
- **پایش:** نظارت مداوم بر عملکرد AI و ریسک‌ها پس از استقرار؛
- **گزارش‌دهی:** اطلاع‌رسانی شفاف درباره ریسک‌ها و کنترل‌های AI به ذینفعان.

چارچوب‌های خاص مدیریت ریسک AI عبارتند از:

- **چارچوب NIST برای مدیریت ریسک AI**
- **استاندارد ISO/IEC TR 24028:2020** برای اعتمادپذیری و ریسک AI
- **قانون AI اتحادیه اروپا (EU AI Act)** برای الزامات نظارتی و حاکمیت ریسک

۶-۴- اجزای چارچوب کنترلی AI

یک چارچوب کنترلی مؤثر برای AI شامل موارد زیر است:

- **حاکمیت و نظارت:** مسئولیت‌پذیری مدیریتی و وجود سیاست‌ها و کمیته‌های نظارتی؛
- **فرآیندهای ارزیابی ریسک:** ساختار یافته و نظام‌مند؛
- **کنترل‌های توسعه مدل:** شامل اعتبارسنجی، آزمون و تأیید مدل‌ها؛
- **کنترل‌های داده:** حفظ کیفیت، امنیت و حریم خصوصی داده؛
- **کنترل‌های عملیاتی:** مدیریت تغییر، کنترل دسترسی، و واکنش به حوادث؛
- **پایش و ردگیری:** ثبت لاگ، شناسایی ناهنجاری و سازوکارهای حسابرسی؛
- **کنترل‌های انطباق:** تضمین پیروی از استانداردهای قانونی و اخلاقی؛
- **مداخله انسانی :(HITL)** امکان‌پذیری دخالت انسان در تصمیم گیری‌های AI.

۶-۵- شناسایی ریسک در AI

شناسایی ریسک شامل مراحل زیر است:

- نقشه‌برداری از فرآیندها و جریان داده‌های AI ؛
- شناسایی نقاط آسیب‌پذیر و محل‌های احتمالی شکست؛
- ارزیابی ریسک‌های زنجیره تأمین AI و فروشندگان خارجی؛
- تحلیل ریسک‌های مربوط به شفافیت و قابلیت توضیح AI ؛
- شناسایی ریسک‌های نوظهور مثل اتوماسیون یا دست‌کاری مبتنی بر AI.

۶-۶- تکنیک‌های ارزیابی ریسک

روش‌های متداول برای ارزیابی ریسک‌های AI عبارتند از:

- **روش‌های کمی:** تحلیل آماری، تحلیل سناریو و شبیه‌سازی؛
- **روش‌های کیفی:** قضاوت کارشناسی، کارگاه‌های تخصصی و ماتریس‌های ریسک؛
- **روش‌های خاص AI:** آزمون سوگیری الگوریتمی، شاخص‌های عدالت و بررسی تاب‌آوری. حسابرسان باید جامعیت و دقت این ارزیابی‌ها را بررسی کنند.

۶-۷- راهبردهای کاهش ریسک

استراتژی‌های کاهش ریسک شامل موارد زیر است:

- اعتبارسنجی دقیق مدل‌ها؛
- استفاده از داده‌های آموزشی متنوع و نماینده؛
- پیاده‌سازی رمزنگاری و اقدامات امنیت سایبری؛
- تدوین دستورالعمل‌های اخلاقی و سازوکارهای کاهش سوگیری؛
- ارتقای شفافیت از طریق تکنیک‌های AI قابل توضیح(XAI) ؛
- تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌های روشن در حاکمیتAI ؛
- آموزش و آگاهی مستمر کاربران و ذینفعان.AI

۶-۸- پایش و گزارش‌گری مستمر

با توجه به ماهیت پویا و متغیرAI ، نظارت مستمر امری حیاتی است. اقدامات کلیدی در این زمینه عبارتند از:

- استفاده از ابزارهای پایش خودکار برای ردیابی خروجی‌ها و رفتارهای سیستم AI؛
- انجام حسابرسی‌های منظم برای ارزیابی اثربخشی کنترل‌ها و تغییرات ریسک؛
- اجرای فرآیندهای مدیریت حوادث برای رسیدگی به ناهنجاری‌ها یا شکست‌ها؛
- ایجاد ساختارهای گزارش‌دهی جهت اطلاع‌رسانی به موقع به مدیریت و هیئت‌مدیره در مورد ریسک‌های AI.

۹-۶- نقش حسابرس داخلی در مدیریت ریسک AI

حسابرسان داخلی باید:

- شناخت کافی از فناوری‌های AI و ریسک‌های مرتبط با آن داشته باشند؛
- طراحی و اثربخشی چارچوب‌های مدیریت ریسک AI را ارزیابی کنند؛
- حسابرسی‌های مبتنی بر ریسک را بر فرآیندهای حیاتی AI متمرکز کنند؛
- ساختارهای حاکمیتی و انطباق با مقررات را بررسی نمایند؛
- بهبودهایی در کنترل‌ها و فرآیندهای مدیریت ریسک پیشنهاد دهند؛
- با دانشمندان داده، تیم‌های فناوری، حقوقی و انطباق همکاری کنند.

۱۰-۶- مطالعه موردی: مدیریت ریسک در خدمات مالی مبتنی بر AI

یک بانک بزرگ از هوش مصنوعی برای امتیازدهی اعتباری استفاده کرد، اما به دلیل نگرانی در مورد سوگیری، تحت بررسی نهادهای نظارتی قرار گرفت. حسابرسی داخلی بررسی کرد:

- فرآیندهای شناسایی ریسک با تمرکز بر سوگیری و عدالت؛
- کنترل‌های اعتبارسنجی مدل برای اطمینان از تاب‌آوری؛

- سازوکارهای حاکمیت داده و رعایت حریم خصوصی؛
- برنامه‌های واکنش به حوادث در موارد بروز مشکل؛
- کانال‌های ارتباطی با نهادهای نظارتی و ذینفعان.

نتیجه این حسابرسی منجر به بهبود کنترل‌های ریسک و افزایش انطباق با مقررات شد.

۱۱-۶- جمع‌بندی

این فصل به بررسی محیط ریسک منحصربه‌فرد فناوری‌های هوش مصنوعی و نیاز به تطبیق چارچوب‌های مدیریت ریسک برای مواجهه با این ریسک‌ها پرداخت. مدیریت مؤثر ریسک AI مستلزم شناسایی جامع، ارزیابی، کاهش و پایش مستمر با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص هوش مصنوعی است. حسابرسان داخلی نقش حیاتی در ارزیابی این چارچوب‌ها، تضمین حاکمیت، انطباق و یکپارچگی عملیاتی ایفا می‌کنند و به استقرار مسئولانه AI کمک می‌نمایند.

۱۲-۶- پرسش‌های مروری

۱. مهم‌ترین دسته‌های ریسک مرتبط با AI چیست؟
۲. چارچوب‌های سنتی مدیریت ریسک چگونه باید برای AI تطبیق یابند؟
۳. اجزای اصلی یک چارچوب کنترلی برای AI را توضیح دهید.
٤. چرا شناسایی ریسک در حاکمیت AI اهمیت دارد؟
٥. چه تکنیک‌هایی برای ارزیابی ریسک‌های AI استفاده می‌شود؟
٦. راهبردهای معمول کاهش ریسک در سیستم‌های AI چیست؟
۷. چرا پایش مداوم در مدیریت ریسک AI حیاتی است؟
۸. نقش حسابرسی داخلی در مدیریت ریسک‌های AI چیست؟
۹. چگونه AI قابل توضیح (XAI) می‌تواند در کاهش ریسک مؤثر باشد؟
۱۰. از مطالعه موردی مربوط به مدیریت ریسک AI در خدمات مالی چه درس‌هایی آموخته می‌شود؟

۱۳-۶- منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر

- NIST. (2023). AI Risk Management Framework.
- ISO/IEC. (2020). TR 24028:2020 Artificial Intelligence — Overview of Trustworthiness in AI.
- COSO. (2017). Enterprise Risk Management: Integrating with Strategy and Performance.
- کمیسیون اروپا. (۲۰۲۱). پیش‌نویس قانون AI برای هماهنگ‌سازی مقررات.
- Deloitte. (2023). مدیریت ریسک‌های AI: چارچوب‌ها و بهترین روش‌ها.
- انجمن حسابرسان داخلی (IIA). (2024). راهنمای حسابرسی فناوری‌های نوظهور و AI.
- PwC. (2022). حاکمیت و مدیریت ریسک هوش مصنوعی.
- Gartner. (2024). راهبردهای مدیریت ریسک AI برای سازمان‌ها.

فصل هفتم: حاکمیت و ملاحظات اخلاقی در هوش مصنوعی

۷-۱- مقدمه

هوش مصنوعی (AI) در حال دگرگون‌سازی صنایع، بازتعریف فرآیندهای تصمیم گیری، و اثرگذاری گسترده بر جامعه است. با اینکه AI مزایای فراوانی از جمله افزایش کارایی، نوآوری و بهبود خدمات ارائه می‌دهد، چالش‌های اساسی در زمینه حاکمیت و اخلاق نیز به همراه دارد. هرچه سیستم‌های هوش مصنوعی خودمختارتر و اثرگذارتر می‌شوند، تضمین انطباق آن‌ها با ارزش‌های سازمانی، قوانین جاری و انتظارات اجتماعی ضروری‌تر می‌گردد. این فصل به بررسی چارچوب‌های حاکمیت هوش مصنوعی، دغدغه‌های اخلاقی، محیط‌های نظارتی، و نقش حسابرسی داخلی در نظارت بر استقرار اخلاق‌مدار AI می‌پردازد.

۷-۲- درک حاکمیت هوش مصنوعی

حاکمیت هوش مصنوعی به چارچوب جامعی اطلاق می‌شود که چگونگی توسعه، پیاده‌سازی و پایش سیستم‌های AI را با هدف استفاده مسئولانه از آن‌ها هدایت می‌کند. اجزای اصلی آن عبارتند از:

- ایجاد رهبری سازمانی و پاسخگویی در پروژه‌هایAI
- تعریف سیاست‌ها، استانداردها و رویه‌های شفاف برای مدیریت چرخه عمر AI
- مدیریت ریسک‌هایی مانند تبعیض، نقض حریم خصوصی و امنیت
- تضمین شفافیت و توضیح‌پذیری در تصمیماتAI
- مشارکت ذی‌نفعان متنوع به‌منظور انعکاس ارزش‌های اجتماعی
- پایش مستمر عملکرد اخلاقی و انطباق‌پذیری سیستم‌هایAI

حاکمیت مؤثر، تعادلی میان نوآوری و کاهش ریسک و رعایت اصول اخلاقی ایجاد می‌کند.

۷-۳- چالش‌های اخلاقی در هوش مصنوعی

برخی از چالش‌های اخلاقی خاص AI عبارتند از:

- **تبعیض و بی‌عدالتی**: داده‌های تاریخی یا طراحی ناقص می‌تواند باعث ایجاد تصمیمات ناعادلانه شود.
- **فقدان شفافیت**: مدل‌های پیچیده AI اغلب به‌صورت جعبه سیاه عمل می‌کنند.
- **نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی**: استفاده گسترده از داده‌های شخصی می‌تواند منجر به نقض حریم خصوصی شود.
- **مسئولیت‌پذیری**: تعیین مسئولیت قانونی و اخلاقی برای تصمیمات AI دشوار است.
- **خودمختاری و رضایت**: تصمیم‌گیری خودکار ممکن است حقوق و آزادی فردی را نقض کند.
- **تأثیر بر اشتغال**: خودکارسازی فرایندها می‌تواند به بیکاری منجر شود.
- **ریسک‌های امنیتی**: AI ممکن است در برابر حملات خصمانه آسیب‌پذیر باشد.
- **پیامدهای اجتماعی**: تأثیرات اجتماعی مانند افزایش نابرابری و تهدید فرآیندهای دموکراتیک.

۷-۴- اصول و چارچوب‌های اخلاقی درAI

برای مقابله با این چالش‌ها، اصول زیر توسعه یافته‌اند:

- **عدالت**: رفتار عادلانه با افراد و جلوگیری از تبعیض
- **شفافیت**: قابل توضیح بودن فرآیندها و خروجی‌هایAI
- **حریم خصوصی**: حفاظت از داده‌های شخصی
- **پاسخگویی**: تعیین مسئولیت برای اقداماتAI
- **ایمنی و مقاومت‌پذیری**: اطمینان از عملکرد قابل‌اعتماد و مقاوم در برابر نقص یا حمله
- **محوریت انسان**: حفظ کرامت انسانی و رفاه
- **شمول‌گرایی**: دربرگیری ذی‌نفعان متنوع در توسعه و استقرارAI

نمونه‌هایی از این چارچوب‌ها عبارتند از: اصولOECD ، دستورالعمل‌های اخلاقی اتحادیه اروپا برای AI قابل اعتماد، و منشورهای اخلاقی شرکت‌ها.

۵-۷- طراحی چارچوب حاکمیت هوش مصنوعی

مؤلفه‌های کلیدی برای پیاده‌سازی حاکمیت AI عبارتند از:

- تعیین نقش‌هایی مانند افسر اخلاقی هوش مصنوعی
- تدوین سیاست‌هایی برای کنترل توسعه و استفاده ازAI
- تلفیق ریسک‌های اخلاقی AI با سیستم مدیریت ریسک سازمان
- انجام ارزیابی تأثیر اخلاقی پیش از استقرارAI
- مشارکت ذی‌نفعان (کاربران، جوامع، نهادهای نظارتی، کارشناسان)
- آموزش و ارتقاء آگاهی اخلاقی در کارکنان
- پایش مداوم و گزارش‌دهی شفاف درباره عملکرد سیستم‌هایAI

۶-۷- هوش مصنوعی قابل توضیح(XAI)

توضیح‌پذیری از ارکان اخلاق در AI است. روش‌های آن شامل:

- **تفسیرپذیری مدل**: استفاده از مدل‌های ساده یا ابزارهای تصویری برای تفسیر مدل‌های پیچیده
- **مدل‌های جانشین**: ساخت مدل ساده برای توصیف تصمیمات مدل اصلی
- **توضیحات محلی**: تحلیل تصمیمات خاص با ابزارهایی مانند LIME و SHAP
- **استخراج قواعد**: تولید قواعد انسانی از مدل‌های یادگیری ماشین

XAIاعتماد را افزایش می‌دهد، رعایت مقررات را تسهیل کرده و پاسخگویی اخلاقی را تقویت می‌کند.

۷-۷- قوانین و الزامات انطباق در حوزهAI

محیط نظارتی در حال تحول شامل موارد زیر است:

- **قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا(EU AI Act)**
- **مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها(GDPR)**
- **قانون مسئولیت‌پذیری الگوریتمی (آمریکا - پیشنهادی)**
- **مقررات بخشی** در حوزه‌هایی نظیر بانکداری و بهداشت

سازمان‌ها باید به‌طور مستمر تغییرات مقررات را رصد کرده و چارچوب‌های حاکمیتی خود را با آن هماهنگ نمایند.

۸-۷- نقش حسابرسی داخلی در حاکمیتAI

حسابرسان داخلی نقش اساسی در موارد زیر دارند:

- ارزیابی ساختار حاکمیتی AI و مدیریت ریسک اخلاقی
- آزمون کنترل‌های مرتبط با عدالت، شفافیت، امنیت و حریم خصوصی
- بررسی انطباق با مقررات و سیاست‌های سازمان
- ترویج فرهنگ استفاده اخلاقی ازAI
- همکاری با توسعه‌دهندگان، مشاوران اخلاقی، و تیم‌های حقوقی و نظارتی
- ارائه اطمینان مستقل از عملکرد اخلاقی و مدیریت ریسک در حوزهAI

۹-۷- چالش‌های پیاده‌سازی حاکمیت هوش مصنوعی

چالش‌های رایج شامل:

- نوآوری سریع AI که از چارچوب‌های موجود پیشی می‌گیرد
- پیچیدگی فنی که شفافیت را دشوار می‌سازد
- تغییر مداوم مقررات
- تضاد ارزش‌های ذی‌نفعان مختلف
- کمبود تخصص داخلی در حوزه اخلاقAI
- تفاوت‌های بین‌المللی در قوانین و ارزش‌ها

حاکمیت مؤثر مستلزم چابکی، دانش تخصصی و مشارکت مستمر ذی‌نفعان است.

۷-۱۰- مطالعه موردی: اخلاق در AI حوزه خدمات مالی

یک بانک چندملیتی از AI برای امتیازدهی اعتباری استفاده کرد اما به دلیل تبعیض ناخواسته علیه اقلیت‌ها، با انتقادات مواجه شد. حسابرسی داخلی اقدامات زیر را انجام داد:

- ارزیابی ساختارهای نظارتی و پاسخگویی
- بررسی فرآیندهای شناسایی و کاهش تبعیض
- تحلیل اقدامات شفاف‌سازی برای مشتریان و ناظران
- پیشنهاد بهبود آموزش، به‌روزرسانی سیاست‌ها و تعاملات ذی‌نفعان

این مداخله به بهبود عدالت و انطباق قانونی کمک کرد.

۷-۱۱- جمع‌بندی

حاکمیت و اخلاق در هوش مصنوعی برای استقرار پایدار آن حیاتی هستند. سازمان‌ها باید چارچوب‌هایی جامع با رهبری قوی، سیاست‌گذاری دقیق، مدیریت ریسک و مشارکت ذی‌نفعان ایجاد کنند. حسابرسی داخلی نقش کلیدی در تضمین اثربخشی این چارچوب‌ها ایفا کرده و از شفافیت، عدالت، مسئولیت‌پذیری و انطباق در استفاده از AI حمایت می‌کند.

۷-۱۲- سؤالات مروری

۱. حاکمیت AI چیست و چرا اهمیت دارد؟
۲. چالش‌های اخلاقی اصلی در AI کدامند؟
۳. اصول کلیدی اخلاقی در AI را فهرست کرده و توضیح دهید.
٤. اجزای اصلی یک چارچوب حاکمیت AI چیست؟

۵. شفافیت چگونه به اخلاق در AI کمک می‌کند؟
۶. مقررات مهم در حوزه حاکمیت و اخلاق AI کدامند؟
۷. نقش حسابرسی داخلی در حاکمیت اخلاقی AI چیست؟
۸. سازمان‌ها در زمینه حاکمیت AI با چه چالش‌هایی روبرو هستند؟
۹. مشارکت ذی‌نفعان چگونه می‌تواند حاکمیت AI را بهبود بخشد؟
۱۰. از مطالعه موردی خدمات مالی چه درس‌هایی گرفته شد؟

13-7- Further Reading

- European Commission. (2019). Ethics Guidelines for Trustworthy AI.
- OECD. (2019). OECD Principles on Artificial Intelligence.
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The Global Landscape of AI Ethics Guidelines. Nature Machine Intelligence.
- Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A Unified Framework of Five Principles for AI in Society. Harvard Data Science Review.
- The Institute of Internal Auditors (IIA). (2024). Guidance on Auditing Ethics in AI.
- PwC. (2023). AI Ethics: A Framework for Responsible AI.
- IEEE. (2020). Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems.

فصل هشتم: مدیریت ریسک هوش مصنوعی در بخش بانکی

۸-۱- مقدمه

هوش مصنوعی (AI) در حال متحول ساختن صنعت بانکداری است؛ این فناوری با بهبود تصمیم‌گیری، افزایش کارایی و ارتقاء تجربه مشتری، مزایای فراوانی ارائه می‌دهد. با این حال، پذیرش هوش مصنوعی ریسک‌های جدید و پیچیده‌ای را نیز وارد این صنعت می‌کند که بانک‌ها باید به‌طور مؤثر آن‌ها را مدیریت کنند تا از دارایی‌ها محافظت شود، انطباق با مقررات تضمین گردد و اعتماد عمومی حفظ شود. این فصل به شناسایی، ارزیابی و کاهش ریسک‌های خاص AI در بانکداری پرداخته و چارچوب‌ها و بهترین روش‌ها برای ادغام مدیریت ریسک هوش مصنوعی در سیستم‌های مدیریت ریسک سازمانی (ERM) را معرفی می‌کند.

۸-۲- درک ریسک‌های AI در بانکداری

ریسک‌های مرتبط با AI ناشی از پیچیدگی، خودمختاری، وابستگی به داده و پیامدهای بالقوه آن است. مهم‌ترین ریسک‌های AI در بانکداری شامل موارد زیر است:

- **ریسک مدل**: خطا یا بی‌دقتی در مدل‌های AI که منجر به تصمیمات نادرست می‌شود.
- **ریسک کیفیت داده**: داده‌های ناقص، مغرضانه یا با کیفیت پایین که خروجی AI را مخدوش می‌کند.
- **ریسک عملیاتی**: اختلال در پیاده‌سازی، یکپارچه‌سازی یا نگهداری سیستم‌های AI.

- **ریسک امنیت سایبری**: آسیب‌پذیری AI در برابر حملات هکری، نشت اطلاعات یا حملات خصمانه.
- **ریسک انطباق**: عدم رعایت مقررات مربوط به حریم خصوصی، انصاف و شفافیت.
- **ریسک اعتباری**: برداشت منفی عمومی ناشی از خطاها یا استفاده غیراخلاقی از AI.
- **ریسک راهبردی**: عدم تطابق ابتکارات AI با اهداف سازمانی.
- **ریسک اخلاقی**: پیامدهای ناخواسته مانند تبعیض یا نقض حریم خصوصی.

۸-۳- چارچوب‌های مدیریت ریسک هوش مصنوعی

بانک‌ها می‌توانند چارچوب‌های مدیریت ریسک خاص AI را طراحی و پیاده‌سازی کنند که معمولاً شامل موارد زیر است:

- **حاکمیت**: ایجاد ساختارهای شفاف برای پاسخگویی و نظارت.
- **شناسایی ریسک**: شناسایی سیستماتیک ریسک‌های مرتبط با AI در فرایندهای مختلف.
- **ارزیابی ریسک**: سنجش احتمال و تأثیر ریسک‌های شناسایی‌شده.
- **کاهش ریسک**: طراحی کنترل‌ها و اقدامات حفاظتی برای مقابله با ریسک‌ها.
- **پایش**: نظارت مداوم بر عملکرد سیستم‌های AI و محیط ریسک.
- **گزارش‌دهی**: ارتباط شفاف ریسک‌های AI با ذی‌نفعان.

اصولی مانند دستورالعمل‌های کمیته بال (BCBS) برای مدیریت ریسک مدل می‌توانند برای ریسک‌های AI سازگار شوند.

۸-۴- مدیریت ریسک مدل (MRM) برایAI

مدیریت ریسک مدل حیاتی است زیرا مدل‌های AI اغلب در تصمیمات کلیدی بانکی مانند اعتبارسنجی، تشخیص تقلب و مدیریت دارایی‌ها به‌کار می‌روند. اجزای کلیدی عبارتند از:

- **اعتبارسنجی مدل**: ارزیابی مستقل برای دقت، استحکام و انصاف مدل‌ها.
- **پایش مستمر عملکرد**: آزمایش‌های منظم برای شناسایی انحراف مدل یا افت کیفیت.
- **مستندسازی**: ثبت دقیق طراحی مدل، منابع داده، مفروضات و نتایج اعتبارسنجی.
- **مدیریت تغییر**: فرآیندهای به‌روزرسانی یا حذف مدل‌ها.
- **آزمون فشار**: تحلیل رفتار مدل در شرایط بحرانی.

مدیریت مؤثر مدل، ریسک‌های مالی و تنبیه‌های نظارتی را کاهش می‌دهد.

۸-۵- حاکمیت و کیفیت داده

داده‌ها بنیان عملکرد AI هستند و کیفیت پایین آن می‌تواند ریسک‌ها را تشدید کند. بانک‌ها باید اطمینان حاصل کنند از:

- **درستی داده‌ها**: صحت، کامل بودن و سازگاری داده‌ها.
- **حریم خصوصی داده‌ها**: رعایت قوانین محافظت از داده) مانند.(GDPR
- **کاهش سوگیری**: شناسایی و تصحیح سوگیری در مجموعه داده‌ها.
- **ردیابی داده‌ها**: پیگیری منشأ و تغییرات داده.
- **کنترل دسترسی**: محدود کردن دسترسی به داده‌ها فقط به افراد مجاز.

حاکمیت داده قوی، استفاده اخلاقی و قابل‌اعتماد از AI را تقویت می‌کند.

۸-۶- ریسک‌های امنیت سایبری در سیستم‌های AI

AIچالش‌های امنیتی جدیدی ایجاد می‌کند مانند:

- **حملات خصمانه**: دستکاری ورودی‌های AI برای ایجاد خروجی‌های غلط.
- **آلودگی داده‌های آموزشی**: خراب کردن داده‌های آموزش برای کاهش عملکرد.AI
- **سرقت مدل**: دسترسی و کپی غیرمجاز از مدل‌های.AI
- **آسیب‌پذیری سیستم**: بهره‌برداری از نقص‌های نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری در زیرساخت.AI

بانک‌ها باید دفاع چندلایه و برنامه‌های واکنش به حوادث ویژه محیط‌های AI داشته باشند.

۸-۷- ریسک‌های نظارتی و انطباقی

کاربردهای AI باید با قوانین مالی و مقررات نوظهور سازگار باشند، از جمله:

- استانداردهای **مبارزه با پولشویی (AML)** و **شناسایی مشتری (KYC)**
- قوانین محافظت از داده‌ها مانند GDPR وCCPA
- قوانین مربوط به وام‌دهی عادلانه و مبارزه با تبعیض
- الزامات شفافیت و توضیح‌پذیری

عدم انطباق ممکن است منجر به جریمه، مسئولیت قانونی و محدودیت‌های عملیاتی شود.

۸-۸- ادغام مدیریت ریسک AI در سیستمERM

مدیریت ریسک AI باید با چارچوب مدیریت ریسک سازمانی ادغام شود تا:

- با اشتهای ریسک و راهبرد کلی سازمان هم‌راستا باشد
- هماهنگی میان انواع مختلف ریسک (اعتباری، عملیاتی، انطباقی) برقرار شود
- منابع به‌طور بهینه تخصیص یابد
- گزارش‌دهی جامع به مدیریت ارشد و هیئت مدیره انجام گیرد

تیم‌های بین‌بخشی شامل مدیریت ریسک، IT، انطباق و حسابرسی این ادغام را تسهیل می‌کنند.

۸-۹- ابزارها و فناوری‌های مدیریت ریسکAI

ابزارهای مورد استفاده بانک‌ها برای مدیریت ریسک AI شامل:

- **داشبوردهای ریسک AI:** نظارت بلادرنگ بر عملکرد و ریسک‌ها
- **ابزارهای شناسایی سوگیری خودکار**
- **راهکارهای توضیح‌پذیری**: قابل‌فهم کردن تصمیماتAI
- **تحلیل امنیتی**: شناسایی رفتارهای غیرعادی نشانگر تهدیدات سایبری
- **پلتفرم‌های حاکمیت مدل**: مدیریت چرخه عمر مدل‌ها

این ابزارها مدیریت پیش‌گیرانه ریسک را تقویت می‌کنند.

۸-۱۰- نقش حسابرسی داخلی در مدیریت ریسک AI

حسابرسی داخلی نقش مهمی در اطمینان‌بخشی مستقل دارد، از جمله:

- ارزیابی کفایت چارچوب‌های ریسک و کنترل‌های AI
- آزمون فعالیت‌های اعتبارسنجی و پایش مدل‌ها
- بررسی حاکمیت داده و اقدامات امنیت سایبری
- راستی‌آزمایی انطباق با مقررات مرتبط
- پیشنهاد بهبود در حاکمیت و کاهش ریسک
- تضمین انطباق با سطح اشتهای ریسک سازمان

حسابرسان باید دانش تخصصی AI داشته باشند و با ریسک‌ها و مقررات نوظهور به‌روز باشند.
در عصر هوش مصنوعی و فناوری‌های نوظهور، همه حسابرسان از جمله حسابرسان داخلی باید آموزش مجدد ببینند. آن‌ها با شرکت در دوره‌های عملی مبتنی بر مهارت، می‌توانند دانش، تخصص و توانایی‌های خود را برای انجام وظایف جدید ارتقاء دهند.

۸-۱۱- چالش‌ها و روندهای آینده

مدیریت ریسک AI با چالش‌های مداومی روبروست:

- تحول سریع AI که نیازمند چارچوب‌های چابک است
- افزایش نظارت‌های قانونی و استانداردهای در حال تغییر
- اکوسیستم‌های پیچیده AI شامل تأمین‌کنندگان خارجی
- ایجاد تعادل میان نوآوری و کنترل ریسک

روندهای آینده شامل ظهور نهادهای نظارتی خاصAI ، تحلیل پیشرفته ریسک و همکاری‌های بین‌صنعتی برای حاکمیت AI خواهد بود.

۱۲-۸- جمع‌بندی

مدیریت ریسک هوش مصنوعی در بانکداری برای استفاده ایمن، قانونمند و اخلاقی حیاتی است. بانک‌ها باید با چارچوب‌های قوی حاکمیت، مدیریت داده، امنیت و انطباق، ریسک‌های متنوع AI را شناسایی، ارزیابی و کاهش دهند. ادغام مدیریت ریسک AI درERM ، نظارت جامع را تضمین کرده و حسابرسی داخلی نیز اطمینان مستقل فراهم می‌سازد. سازگاری مستمر برای پاسخ به چالش‌های نوظهور و الزامات نظارتی ضروری است.

13-8- Review Questions

۱. مهم‌ترین انواع ریسک‌های AI در بانکداری چیست؟
۲. مدیریت ریسک مدل چگونه برای مدل‌های AI اعمال می‌شود؟
۳. چرا حاکمیت داده برای مدیریت ریسک AI حیاتی است؟
٤. ریسک‌های رایج امنیت سایبری در AI چیست؟
٥. ریسک‌های نظارتی که بانک‌ها باید در AI رعایت کنند، کدامند؟
٦. چگونه مدیریت ریسک AI در ERM ادغام می‌شود؟
۷. چه ابزارهایی به بانک‌ها در مدیریت ریسک AI کمک می‌کنند؟
۸. نقش حسابرسی داخلی در مدیریت ریسک AI چیست؟
۹. چالش‌های مدیریت ریسک AI در بانکداری چیست؟
۱۰. چه روندهای آینده‌ای ممکن است بر حاکمیت ریسک AI اثر بگذارند؟

14-8- Further Reading

- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS). (2021). Principles for Effective Risk Data Aggregation and Risk Reporting.
- Financial Stability Board (FSB). (2023). AI and Machine Learning in Financial Services: Risks and Regulatory Responses.
- Deloitte. (2024). Managing AI Risk in Banking: A Practical Guide.
- PwC. (2023). AI Risk Management Framework for Financial Institutions.
- European Banking Authority (EBA). (2024). Guidelines on ICT and Security Risk Management.
- Gartner. (2024). Top Trends in AI Risk Management for Banking.
- The Institute of Internal Auditors (IIA). (2024). AI Risk Auditing in Financial Services.
- IEEE. (2020). AI Ethics and Risk Management for Critical Infrastructure.

فصل نهم: تحلیل تطبیقی مقررات و حاکمیت هوش مصنوعی در بانکداری: ایالات متحده، بریتانیا، اتحادیه اروپا و آسیا

۹-۱- مقدمه

با گسترش استفاده از هوش مصنوعی (AI) در عملیات بانکی در سطح جهان، چارچوب‌های نظارتی نیز برای پاسخ‌گویی به فرصت‌ها و ریسک‌های منحصربه‌فرد این فناوری در حال تکامل هستند. تفاوت در رویکردهای نظارتی میان بازارهای مالی بزرگ- از جمله ایالات متحده، بریتانیا، اتحادیه اروپا و اقتصادهای کلیدی آسیایی مانند چین، ژاپن و سنگاپور- منعکس‌کننده تفاوت در سنت‌های حقوقی، تحمل ریسک، بلوغ فناوری و ارزش‌های اجتماعی است.

این فصل نگاهی تطبیقی به مقررات مرتبط با هوش مصنوعی در بخش بانکداری دارد و بررسی می‌کند که هر حوزه قضایی چگونه به موضوعاتی نظیر حفظ حریم خصوصی داده، انصاف الگوریتمی، شفافیت، اعتبارسنجی مدل، مدیریت ریسک و اجرای مقررات می‌پردازد. هدف، ارائه درکی روشن به حسابرسان داخلی، مدیران انطباق و متخصصان حاکمیت برای هدایت بهتر حسابرسی‌های بین‌المللی AI و تضمین حاکمیت مؤثر است.

۹-۲- مرور کلی چشم‌انداز نظارتی

مراجع نظارتی در سراسر جهان، پتانسیل دوگانه AI را درک کرده‌اند: این فناوری می‌تواند کارایی عملیاتی و مدیریت ریسک را به‌طور چشمگیری ارتقا دهد اما در عین

حال چالش‌های حاکمیتی قابل‌توجهی به همراه دارد، از جمله: نگرانی‌های اخلاقی، ابهام در مدل‌ها، ریسک‌های حریم خصوصی، سوگیری و آسیب‌پذیری‌های سیستمی.

در سطح جهانی، روندهای نظارتی در حال حرکت به سمت:

- ادغام حاکمیت AI در چارچوب‌های گسترده‌تر مدیریت ریسک و حاکمیت شرکتی
- الزام به شفافیت، توضیح‌پذیری و قابلیت حسابرسی در سیستم‌هایAI
- محافظت از مصرف‌کنندگان و بازارها در برابر خروجی‌های ناعادلانه یا ناامن
- اعمال مسئولیت‌پذیری بر بانک‌ها و ارائه‌دهندگان خدمات AI شخص ثالث

در بخش‌های بعدی، وضعیت ایالات متحده، بریتانیا، اتحادیه اروپا و بازارهای آسیایی بررسی می‌شود.

۳-۹- جدول تطبیقی مقررات و حاکمیت AI در بانکداری

مؤلفه	ایالات متحده (US)	بریتانیا(UK)	اتحادیه اروپا (EU)	آسیا (چین، ژاپن، سنگاپور)
مراجع نظارتی	فدرال رزرو، OCC، CFPB، SEC	FCA، بانک انگلستان	EBA، کمیسیون اروپا	چین: PBOC، CBIRC؛ ژاپن:FSA ؛ سنگاپور:MAS
مقررات اختصاصیAI	فاقد قانون اختصاصی؛ اصول در حال توسعه	راهنمای FCA برای AI و یادگیری ماشین؛ بدون قانون اختصاصی	قانون پیشنهادی AI Actبا مقررات سختگیرانه	چین: پیش‌نویس مقررات AI با تمرکز بر امنیت و اخلاق؛ ژاپن: راهنمایAI ؛ سنگاپور: شورای اخلاقAI
حریم خصوصی داده	مبتنی بر قوانین بخشی مانند GLBAو HIPAA	GDPRتا زمان برگزیت؛ پس از آنUK GDPR	GDPRجامع شامل تأثیرگذاری برAI	چین: قانون حفاظت از اطلاعات شخصی (PIPL)؛ ژاپن:APPI ؛ سنگاپور:PDPA

مؤلفه	ایالات متحده (US)	بریتانیا(UK)	اتحادیه اروپا (EU)	آسیا (چین، ژاپن، سنگاپور)
شفافیت و توضیح‌پذیری	تأکید بر توضیح‌پذیری مدل‌ها به‌ویژه در تصمیمات اعتباری	FCAبر توضیح‌پذیری برای حفاظت از مصرف‌کننده تأکید دارد	تمرکز قوی بر شفافیت و توضیح‌پذیری	متنوع: چین شفافیت در کاربردهای حساس را الزامی کرده؛ سنگاپور تشویق می‌کند؛ ژاپن بر اعتماد کاربران تأکید دارد
سوگیری و انصاف	قانون فرصت‌های اعتباری برابر (ECOA)بر AIاعمال می‌شود	راهنمای FCA به سوگیری و کاهش آن می‌پردازد	AI Act، تست سوگیری و کاهش آن را الزامی می‌داند	چین: ممنوعیت تبعیض؛ ژاپن و سنگاپور: ترویج انصاف
اعتبارسنجی مدل و حسابرسی	الزامات قوی در مدیریت ریسک مدل	انتظار برای اعتبارسنجی به‌عنوان بخشی از تاب‌آوری عملیاتی	اعتبارسنجی و قابلیت حسابرسی الزامی است	چارچوب‌های در حال رشد؛ سنگاپور پیشرو در حاکمیتAI ؛ چین آغاز اجرای مقررات
ادغام مدیریت ریسک	ادغام شده در چارچوب‌های ERM	تشویق به ادغام ریسک AI در ERM	ادغام الزامی ریسک AI در مدیریت کلان ریسک	چارچوب‌های در حال رشد؛ سنگاپور و ژاپن پیشرفته‌تر
مدیریت فروشندگان ثالث	مورد تأکید در راهنماهای مربوط به برون‌سپاری و AI	انتظار می‌رود مدیریت ریسک فروشندگان قوی باشد	AI Act ارائه‌دهندگان شخص ثالث را شامل می‌شود	راهنماهای قوی، به‌ویژه در سنگاپور و چین
مجازات‌ها و اجرای مقررات	از طریق قوانین بانکی و حریم خصوصی اعمال می‌شود	FCAمی‌تواند جریمه و تحریم اعمال کند	جریمه‌های سنگین تحت GDPR و AI Actآتی	چین: جریمه‌های سنگین؛ سنگاپور و ژاپن: تحت چارچوب‌های موجود اجرا می‌کنند
رویکرد نظارتی	مبتنی بر اصول، بخشی و در حال توسعه	مبتنی بر ریسک و اصول‌گرا	مبتنی بر ریسک با الزامات سختگیرانه و جزئی	ترکیب مقررات سختگیرانه (چین) و اصول‌محور (ژاپن، سنگاپور)

مؤلفه	ایالات متحده (US)	بریتانیا(UK)	اتحادیه اروپا (EU)	آسیا (چین، ژاپن، سنگاپور)
دسترسی به راهنماها	عمدتاً از سوی نهادهای نظارتی بانکی	راهنمای AI توسط FCA منتشر شده	پیشنهادات و راهنماهای گسترده در حال توسعه	راهنماهای نوظهور؛ سنگاپور پیشرو در ارائه اصول حاکمیتAI

۹-۴- محیط نظارتی ایالات متحده

ایالات متحده هنوز رژیم نظارتی جامع و اختصاصی برای AI در بانکداری ندارد. قوانین موجود با رویکرد بخشی و اصول‌محور برای پوشش ریسک‌های AI تطبیق داده شده‌اند.

- **حریم خصوصی داده**: تحت قوانین بخشی مانند GLBA وHIPAA
- **انصاف**: تحت قانونECOA ، استفاده از AI در تصمیمات اعتباری نباید تبعیض‌آمیز باشد
- **مدیریت ریسک**: انتظار می‌رود بانک‌ها چارچوب‌های قوی مدیریت ریسک مدل داشته باشند
- **راهنما**: فدرال رزرو و OCC نامه‌هایی صادر کرده‌اند که بانک‌ها را به ایجاد چارچوب‌های حاکمیت AI تشویق می‌کنند

۹-۵- چارچوب نظارتی بریتانیا

مرجع نظارتی بریتانیا (FCA) به‌طور فعال راهنمایی‌هایی در زمینه AI در خدمات مالی منتشر کرده است. تمرکز FCA بر:

- **شفافیت**: تصمیمات AI باید برای مشتریان قابل توضیح باشد
- **انصاف**: شناسایی و کاهش سوگیری‌ها
- **حاکمیت**: نظارت هیئت مدیره و کمیته حسابرسی

- **نظارت مبتنی بر ریسک**: تمرکز بر کاربردهای با تأثیر بالا بر مصرف‌کننده پس از برگزیت، بریتانیا نسخه خاص خود از GDPR را اجرا می‌کند.

۹-۶- رویکرد جامع اتحادیه اروپا

اتحادیه اروپا پیشرو در تنظیم مقررات AI است. قانون پیشنهادی AI Act سیستم‌ها را براساس سطح ریسک طبقه‌بندی کرده و الزامات سختی برای سیستم‌های با ریسک بالا مانند کاربردهای بانکی تعیین کرده است:

- الزام به تست سوگیری و اقدامات کاهش آن
- الزام به شفافیت و توضیح‌پذیری
- ادغام ریسک AI در چارچوب‌های مدیریت ریسک سازمانی
- جریمه‌های سنگین برای عدم رعایت، مشابهGDPR
- گسترش الزامات به ارائه‌دهندگان شخص ثالث

۹-۷- آسیا: رویکردهای متنوع چین، ژاپن و سنگاپور

- **چین** با تمرکز بر امنیت داده، اخلاق و منافع ملی مقررات AI را توسعه می‌دهد. قانون PIPL مشابه GDPR اما با ملاحظات امنیتی ملی است. اجرای قانون سختگیرانه است.
- **ژاپن** رویکردی اصول‌محور اتخاذ کرده و بر شفافیت، انصاف و اعتماد کاربران تأکید دارد.
- **سنگاپور** یکی از پیشروان منطقه در حاکمیت AI است MAS .شورا و اصول اخلاقی AI را برای ترویج استفاده مسئولانه منتشر کرده است.

۸-۹- پیامدها برای حسابرسی داخلی و حاکمیت

واحدهای حسابرسی داخلی باید در میان این رژیم‌های متنوع حرکت کرده و در عین حال استانداردهای حاکمیت و اطمینان را در بانک‌های چندملیتی حفظ کنند:

- بررسی انطباق با مقررات داخلی و بین‌المللیAI
- ارزیابی فرایندهای اعتبارسنجی مدل، حاکمیت و کاهش سوگیری
- نظارت بر ریسک سیستم‌های AI تأمین‌کنندگان ثالث
- مشاوره به هیئت مدیره درباره ریسک‌های نوظهورAI
- همکاری با واحدهای انطباق، حقوقی و فناوری اطلاعات برای مدیریت جامع ریسک

۹-۹- نمونه موردی: ریسک AI در اعتبارسنجی بین‌مرزی

یک بانک چندملیتی که در آمریکا، بریتانیا و اتحادیه اروپا فعالیت می‌کند، از یک مدل AIبرای نمره‌دهی اعتباری استفاده کرده است. تفاوت در مقررات منطقه‌ای نیازمند اقدامات زیر بود:

- **آمریکا**: رعایت ECOA و الزامات نظارتی در خصوص ریسک مدل
- **بریتانیا**: پاسخ به الزامات FCA در مورد انصاف و توضیح‌پذیری
- **اتحادیه اروپا**: انطباق با الزامات آتی AI Act در خصوص تست سوگیری و مستندسازی

واحد حسابرسی داخلی هماهنگی‌هایی انجام داد تا چارچوب حاکمیتی منسجمی برای هر حوزه قضایی طراحی و پیاده‌سازی شود.

۹-۱۰- جمع‌بندی

این فصل بر تنوع مقررات مرتبط با AI در بانکداری میان ایالات متحده، بریتانیا، اتحادیه اروپا و آسیا تمرکز داشت. شناخت این تفاوت‌ها برای حسابرسان داخلی و متخصصان حاکمیت در بانک‌های چندملیتی ضروری است. با وجود تفاوت در رویکردها—از اصول‌محور در آمریکا و ژاپن تا مقررات سختگیرانه در اتحادیه اروپا و چین—مضامین مشترکی مانند شفافیت، انصاف، مدیریت ریسک و اخلاق در کاربرد AI برجسته است.

۹-۱۱- سؤالات مرور

۱. تفاوت‌های کلیدی میان رویکرد آمریکا و اتحادیه اروپا در مقررات AI در بانکداری چیست؟
۲. رویکرد نظارتی بریتانیا نسبت به قانون پیشنهادی AI اتحادیه اروپا چه تفاوتی دارد؟
۳. چرا اعتبارسنجی مدل برای حاکمیت AI حیاتی است و در مناطق مختلف چگونه انجام می‌شود؟
٤. بانک‌های چندملیتی در مدیریت انطباق با AI در حوزه‌های مختلف با چه چالش‌هایی روبرو هستند؟
٥. حسابرسان داخلی چگونه می‌توانند از انطباق سیستم‌های AI با مقررات اطمینان حاصل کنند؟

12-9- Suggested Future Reading

- IIA Position Paper on Artificial Intelligence and Internal Audit (2024)
- European Commission Proposal for the Artificial Intelligence Act

- FCA Guidance on Machine Learning and AI in Financial Services
- MAS Principles on Responsible AI (Singapore)
- Whittington, R., & Pany, K. (2023). *Principles of Auditing & Other Assurance Services* (22nd ed.). McGraw-Hill.
- Federal Reserve Supervisory Letters on AI and Model Risk Management

فصل دهم: انطباق نظارتی و حاکمیت هوش مصنوعی در بانکداری

۱۰-۱- مقدمه

با افزایش استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی (AI) در عملیات بانکی، انطباق با مقررات و حاکمیت به دو رکن حیاتی برای مدیریت ریسک‌های مربوط به AI و تضمین استفاده اخلاقی، شفاف و قانونی از این فناوری تبدیل شده‌اند. این فصل به بررسی چشم‌انداز در حال تحول مقررات AI در بانکداری، چالش‌هایی که بانک‌ها در انطباق با آن با آن مواجه‌اند و بهترین شیوه‌های پیاده‌سازی چارچوب‌های قوی حاکمیتی که با انتظارات نظارتی و استانداردهای صنعتی همخوان باشند، می‌پردازد.

۱۰-۲- چشم‌انداز نظارتی برای AI در بانکداری

اگرچه مقررات مربوط به AI در بانکداری همچنان در حال شکل‌گیری است، چند نهاد و چارچوب کلیدی در حال تدوین قوانین هستند:

- **نهادهای مالی نظارتی**: بانک‌های مرکزی، نهادهای ناظر بر بانک‌ها و مراجع نظارت مالی در حوزه‌های مختلف بر پیامدهای AI تمرکز بیشتری یافته‌اند. به‌عنوان نمونه، فدرال رزرو ایالات متحده، مرجع بانکداری اروپا (EBA) و اداره رفتار مالی بریتانیا (FCA) راهنماها و بیانیه‌هایی درباره ریسک و حاکمیت AI منتشر کرده‌اند.
- **مراجع حفاظت از داده‌ها**: مقرراتی مانند GDPR اتحادیه اروپا و CCPAدر کالیفرنیا، الزامات سخت‌گیرانه‌ای در زمینه استفاده از داده، حریم

خصوصی و رضایت ایجاد کرده‌اند که مستقیماً بر سیستم‌های AI اثر می‌گذارد.

- **مقررات اختصاصی AI**: برخی دولت‌ها و نهادهای بین‌المللی در حال تدوین قوانین اختصاصی برای AI هستند که بر شفافیت، پاسخ‌گویی، کاهش سوگیری و توضیح‌پذیری متمرکز است. قانون پیشنهادی AI اتحادیه اروپا نمونه‌ای پیشگام در این زمینه است.
- **استانداردهای صنعتی**: نهادهایی مانند انجمن حسابرسان داخلی(IIA) ، کمیته بازل و هیئت ثبات مالی (FSB) اصول و راهنماهایی برای استفاده مسئولانه از AI در خدمات مالی ارائه کرده‌اند.

۳-۱۰- الزامات نظارتی کلیدی مرتبط با AI در بانکداری

بانک‌ها باید در یک محیط پیچیده نظارتی حرکت کنند که بر سیستم‌های AI تأثیر می‌گذارد:

- **شفافیت و توضیح‌پذیری**: مقررات از بانک‌ها می‌خواهند که تصمیمات اتخاذ شده توسط AI قابل توضیح باشند تا انصاف و پاسخ‌گویی تضمین شود، به‌ویژه در تصمیمات اعتباری و تعامل با مشتریان.
- **سوگیری و انصاف**: قوانین از تبعیض بر اساس نژاد، جنسیت، قومیت و دیگر ویژگی‌های محافظت‌شده جلوگیری می‌کنند. بانک‌ها باید مطمئن شوند که مدل‌های AI موجب بازتولید یا تقویت سوگیری نشوند.
- **حریم خصوصی و امنیت داده**: قوانین حریم خصوصی ایجاب می‌کنند که داده‌ها با امنیت نگهداری، با رضایت آگاهانه جمع‌آوری و از دسترسی غیرمجاز محافظت شوند.

- **حاکمیت و اعتبارسنجی مدل**: نهادهای نظارتی انتظار دارند کنترل‌های قوی بر توسعه، اعتبارسنجی و نظارت مداوم بر مدل‌های AI وجود داشته باشد.
- **قابلیت حسابرسی و مستندسازی**: مستندات کامل از طراحی سیستم AI، منابع داده، آزمون‌ها و فرایندهای تصمیم‌گیری برای حسابرسی‌ها ضروری است.
- **مدیریت ریسک**: انتظار می‌رود ریسک AI در چارچوب مدیریت کلان ریسک سازمانی (ERM) گنجانده شود تا ریسک‌های عملیاتی، حقوقی و اعتباری کنترل شوند.

۴-۱۰- ساختارهای حاکمیتی برای انطباق باAI

حاکمیت مؤثر AI نیازمند ساختارها و فرایندهای روشن است:

- **نظارت هیئت‌مدیره و مدیریت ارشد**: رهبران ارشد باید درک مناسبی از ریسک‌های AI و الزامات انطباق داشته باشند تا راهبری و نظارت راهبردی فراهم کنند.
- **کمیته‌های اختصاصی ریسک AI**: ایجاد کمیته‌هایی که مسئول حاکمیتAI ، ارزیابی ریسک و پایش انطباق باشند.
- **تیم‌های چندوظیفه‌ای**: همکاری میان مدیریت ریسک، انطباق، IT، امور حقوقی، علم داده و حسابرسی داخلی ضروری است.
- **سیاست‌ها و رویه‌ها**: توسعه و اجرای سیاست‌هایی برای استفاده اخلاقی، مدیریت ریسک، حاکمیت داده و انطباق.
- **آموزش و آگاهی‌بخشی**: برگزاری دوره‌های آموزشی منظم برای آگاهی کارکنان از تعهدات انطباقی AI و ملاحظات اخلاقی.

۱۰-۵- چالش‌های انطباق با مقرراتAI

با وجود پیشرفت در مقررات، بانک‌ها با چالش‌های قابل‌توجهی روبرو هستند:

- **تغییرات سریع فناوری**: سرعت توسعه AI بیشتر از پیشرفت مقررات است.
- **نبود استانداردهای شفاف**: بسیاری از مقررات کلی یا فاقد جزئیات بخشی هستند و نیاز به تفسیر دارند.
- **پیچیدگی مدل‌های AI**: توضیح تصمیم‌گیری‌های پیچیده AI به نهادهای نظارتی دشوار است.
- **مسائل داده‌ای**: تضمین کیفیت، حریم خصوصی و رضایت داده در فرایندهای AI منابع زیادی می‌طلبد.
- **تفاوت‌های بین‌المللی در مقررات**: بانک‌های چندملیتی با الزامات مختلف در حوزه‌های مختلف مواجه‌اند.
- **ریسک فروشندگان ثالث**: مدل‌های AI برون‌سپاری‌شده یا منابع داده‌ای بیرونی انطباق را پیچیده می‌کنند.

۱۰-۶- بهترین شیوه‌ها برای انطباق نظارتی باAI

بانک‌ها می‌توانند راهکارهای زیر را برای انطباق بهتر با مقررات پیاده‌سازی کنند:

- **استفاده از سیستم‌های شفاف AI**: استفاده از تکنیک‌های AI توضیح‌پذیر (XAI).
- **انجام ممیزی‌های سوگیری**: تست منظم مدل‌های AI برای سوگیری و تبعیض.
- **مستندسازی جامع**: ثبت تمام فعالیت‌های توسعه، اعتبارسنجی و نظارت بر AI.

- **تعامل پیش‌دستانه با نهادهای نظارتی**: برقراری ارتباط شفاف و مستمر با مقامات نظارتی.
- **پذیرش چارچوب‌های حاکمیتی منعطف**: تطبیق‌پذیر با تغییرات مقررات و پیشرفت فناوری.
- **تقویت حاکمیت داده**: اطمینان از کیفیت، امنیت و حریم خصوصی داده‌ها.
- **پایش تحولات نظارتی**: پیگیری مداوم تحولات و به‌روزرسانی سیاست‌ها.

۱۰-۷- نقش حسابرسی داخلی در حاکمیت انطباق باAI

حسابرسی داخلی نقش مهمی در ارزیابی اثربخشی حاکمیت AI ایفا می‌کند:

- ارزیابی ساختارهای حاکمیتی و فرایندهای مدیریت ریسکAI
- بررسی انطباق با الزامات نظارتی و سیاست‌های داخلی
- ارزیابی اثربخشی کنترل‌های مربوط به حریم خصوصی داده، کاهش سوگیری و اعتبارسنجی مدل
- تست اقدامات شفاف‌سازی و توضیح‌پذیری
- گزارش‌دهی به مدیریت و هیئت‌مدیره و پیشنهاد بهبودها
- ارتقاء دانش حسابرسان درباره فناوری‌های AI و تحولات مقرراتی

۱۰-۸- مطالعه موردی: چارچوب انطباق با مقررات AI در یک بانک جهانی

یک بانک جهانی پیشرو چارچوب جامعی برای انطباق با مقررات AI پیاده‌سازی کرد که شامل موارد زیر بود:

- ایجاد کمیته اخلاق و انطباق AI زیر نظر هیئت‌مدیره
- تدوین سیاست‌هایی در زمینه شفافیتAI ، کاهش سوگیری و حریم خصوصی داده

- ادغام انطباق AI در چارچوب مدیریت ریسک سازمانی
- استفاده از ابزارهای AI توضیح‌پذیر برای افزایش شفافیت
- انجام ممیزی‌های منظم برای بررسی انصاف و سوگیری
- ایجاد مخزن متمرکز مستندسازیAI
- تعامل منظم با نهادهای نظارتی از طریق افسران رابط اختصاصی

این رویکرد فعالانه موجب افزایش آمادگی در برابر بازرسی‌های نظارتی و کاهش ریسک‌های مرتبط با AI شد.

۹-۱۰- روندهای آینده در مقررات و حاکمیتAI

چشم‌انداز مقررات AI همچنان در حال تغییر است و روندهایی مانند موارد زیر قابل پیش‌بینی است:

- افزایش تمرکز مقررات بر اخلاق و ایمنیAI
- توسعه استانداردها و گواهی‌نامه‌های حسابرسیAI
- تأکید بیشتر بر توضیح‌پذیری و حقوق مصرف‌کننده
- تلاش‌های هماهنگ برای یکسان‌سازی مقررات بین‌المللی
- استفاده از ابزارهای AI برای انطباق نظارتی(RegTech)
- افزایش مجازات‌ها و شدت اجرای مقررات در صورت عدم انطباق

بانک‌ها باید برای حرکت در این فضای پویا آماده بوده و فرایندهای خود را به‌طور مداوم بهبود بخشند.

۱۰-۱۰- جمع‌بندی

انطباق نظارتی و حاکمیت هوش مصنوعی در بانکداری، برای مدیریت ریسک‌های مرتبط با این فناوری و حفظ اعتماد عمومی ضروری است. اگرچه بانک‌ها با چالش‌هایی از جمله تغییرات سریع مقررات، مدل‌های پیچیده AI و فعالیت جهانی مواجه‌اند، اما با استفاده از بهترین شیوه‌هایی مانند شفافیت، حاکمیت قوی و تعامل مؤثر با نهادهای نظارتی می‌توانند به انطباق مؤثر دست یابند. حسابرسی داخلی نیز نقشی کلیدی در تضمین انطباق و بهبود مستمر ایفا می‌کند. آماده‌سازی برای روندهای آتی مقرراتی شرط اساسی برای ادغام پایدار AI در بانکداری است.

۱۱-۱۰- سؤالات مرور

۱. کدام نهادهای نظارتی بر انطباق با AI در بانکداری تأثیرگذار هستند؟
۲. الزامات کلیدی نظارتی برای سیستم‌های AI در بانکداری چیست؟
۳. چرا حاکمیت برای انطباق با مقررات AI اهمیت دارد؟
٤. بانک‌ها با چه چالش‌هایی در زمینه انطباق با مقررات AI روبرو هستند؟
٥. بهترین شیوه‌ها برای تضمین انطباق AI در بانک‌ها کدامند؟
٦. حسابرسی داخلی چه نقشی در حاکمیت انطباق AI دارد؟
۷. اختلاف مقرراتی بین‌المللی چه اثری بر انطباق AI دارد؟
۸. شفافیت و توضیح‌پذیری چه نقشی در انطباق مقرراتی دارند؟
۹. روندهای آتی در مقررات AI برای بانکداری را خلاصه کنید.
۱۰. چرا تعامل پیش‌دستانه با نهادهای نظارتی برای بانک‌ها سودمند است؟

12-10- Further Reading

- European Commission. (2023). Proposal for a Regulation on Artificial Intelligence (AI Act).

- Basel Committee on Banking Supervision. (2022). Sound Practices on Model Risk Management.
- Financial Conduct Authority (FCA). (2021). Guidance on the Use of AI and Machine Learning in Financial Services.
- GDPR Official Text and Guidelines (European Union).
- International Organization for Standardization (ISO). (2023). ISO/IEC 42001 — Artificial Intelligence Management Systems.
- The Institute of Internal Auditors (IIA). (2024). AI Governance and Compliance in Financial Institutions.
- Deloitte. (2023). Navigating AI Regulation: Strategies for Financial Services.
- PwC. (2024). AI Ethics and Regulatory Compliance in Banking.
- Financial Stability Board (FSB). (2023). AI in Financial Services: Regulatory and Supervisory Challenges.

فصل یازدهم: حسابرسی داخلی سیستم‌های هوش مصنوعی در صنعت بانکداری

۱-۱۱- مقدمه

سیستم‌های هوش مصنوعی در بانکداری فرصت‌های تحول‌آفرینی به همراه دارند، اما در عین حال چالش‌های قابل توجهی را برای حسابرسی ایجاد می‌کنند. واحد حسابرسی داخلی باید برای ارزیابی مؤثر حاکمیت، مدیریت ریسک و چارچوب‌های کنترلی مرتبط با AI تحول یابد تا دارایی‌های بانک محافظت شوند، الزامات نظارتی رعایت شود و اعتماد ذینفعان حفظ گردد.

این فصل نقش حسابرسی داخلی را در ارزیابی پیاده‌سازی‌های AI در بانک‌ها بررسی می‌کند و اهداف حسابرسی، ریسک‌ها، روش‌ها، ابزارها و بهترین شیوه‌ها را معرفی می‌نماید. همچنین تأکید دارد که چگونه حسابرسان می‌توانند با تضمین شفافیت، انصاف، امنیت و انطباق سیستم‌های AI با اهداف راهبردی، به خلق ارزش کمک کنند.

۲-۱۱- نقش حسابرسی داخلی در حاکمیتAI

حسابرسی داخلی یک فعالیت مستقل اطمینان‌بخش است که کفایت و اثربخشی حاکمیت، مدیریت ریسک و کنترل‌های داخلی را ارزیابی می‌کند. در زمینهAI ، مسئولیت‌های حسابرسی داخلی شامل موارد زیر است:

- ارزیابی چارچوب‌های حاکمیتی AI از نظر وضوح در مسئولیت‌ها، نقش‌ها و نظارت.
- بازبینی سیاست‌ها و رویه‌های توسعه، استقرار و نظارت بر سیستم‌های.AI
- اطمینان از انطباق با قوانین، مقررات و استانداردهای صنعتی مرتبط.

- ارزیابی استراتژی‌های شناسایی، ارزیابی و کاهش ریسک‌های خاص AI.
- آزمون کنترل‌های مربوط به یکپارچگی داده، اعتبارسنجی مدل، توضیح‌پذیری و کاهش سوگیری.
- حسابرسی فروشندگان و ارائه‌دهندگان خدمات AI شخص ثالث.
- گزارش‌دهی یافته‌ها و ارائه مشاوره به مدیریت و کمیته حسابرسی درباره ریسک‌های AI.

۳-۱۱- ریسک‌های کلیدی مرتبط با AI در بانکداری

سیستم‌های AI ریسک‌های منحصربه‌فردی دارند که حسابرسی داخلی باید آنها را در نظر بگیرد، از جمله:

- **ریسک مدل**: الگوریتم‌های نادرست یا داده‌های نادرست می‌توانند منجر به تصمیمات نادرست و زیان مالی شوند.
- **حریم خصوصی و امنیت داده**: AI به داده‌های حجیم نیاز دارد که ممکن است شامل اطلاعات حساس و قابل نفوذ باشد.
- **سوگیری و انصاف**: اگر طراحی و نظارت مناسبی انجام نشود، AIممکن است تبعیض‌آمیز عمل کند.
- **شفافیت و توضیح‌پذیری**: مدل‌های سیاه‌جعبه، درک تصمیمات AI را دشوار می‌سازند.
- **ریسک عملیاتی**: نقص سیستم یا حملات سایبری می‌توانند خدمات بانکی را مختل کنند.
- **ریسک انطباق مقرراتی**: عدم انطباق با قوانین نوظهور AI می‌تواند منجر به جریمه شود.
- **ریسک فروشندگان**: راه‌حل‌های AI برون‌سپاری‌شده ممکن است کنترل‌های ضعیفی داشته باشند.

۱۱-۴- برنامه‌ریزی و تعیین دامنه حسابرسیAI

یک حسابرسی مؤثر AI با برنامه‌ریزی و تعیین دامنه جامع آغاز می‌شود:

- درک اهداف تجاری و زمینه پیاده‌سازی.AI
- شناسایی فرایندها، سیستم‌ها و جریان‌های داده مرتبط با.AI
- تعیین قوانین، مقررات و استانداردهای مربوطه.
- تعریف اهداف، معیارها و دامنه حسابرسی متناسب با ریسک سازمان.
- شناسایی ذینفعان کلیدی شامل دانشمندان داده، IT، انطباق و مدیریت ریسک.
- ارزیابی ریسک‌های اولیه برای تمرکز بر حوزه‌های اولویت‌دار حسابرسی.

۱۱-۵- روش‌ها و تکنیک‌های حسابرسی

حسابرسان داخلی باید ترکیبی از روش‌های سنتی و ابزارهای خاص AI را به کار گیرند:

- بررسی کنترل‌ها و ترسیم فرایندها برای درک گردش‌کار سیستم‌های.AI
- تحلیل داده برای بررسی کامل بودن، دقت و سوگیری داده‌ها.
- بازبینی اعتبارسنجی مدل از نظر مفروضات، عملکرد و استحکام.
- ارزیابی شفافیت الگوریتم‌ها برای سنجش توضیح‌پذیری.
- مصاحبه و نظرسنجی با مالکان و کاربران سیستم‌های.AI
- مرور مستندات حاکمیتی مانند سیاست‌های AI و فهرست ریسک‌ها.
- ارزیابی ریسک فروشندگان و ارائه‌دهندگان خدمات ابری.

حسابرسان ممکن است با دانشمندان داده همکاری یا از نرم‌افزارهای خاص برای حسابرسی مدل‌های پیچیده AI استفاده کنند.

۶-۱۱- حوزه‌های کنترلی قابل ارزیابی

حسابرسان باید بر کنترل‌های زیر تمرکز داشته باشند:

- **حاکمیت داده**: کیفیت داده، منشأ داده، کنترل‌های دسترسی و حفاظت از حریم خصوصی.
- **توسعه و آزمون مدل**: فرآیندهای تصویب، کنترل نسخه‌ها و پایش عملکرد.
- **شناسایی و کاهش سوگیری**: رویه‌هایی برای شناسایی و اصلاح سوگیری.
- **مدیریت تغییرات**: کنترل‌ها برای به‌روزرسانی مدل‌ها و سیستم‌های AI.
- **مدیریت حوادث**: رویه‌های شناسایی، گزارش‌دهی و پاسخ به حوادث مربوط به AI.
- **پایش انطباق**: رعایت قوانین، مقررات و سیاست‌های داخلی.
- **امنیت سایبری**: حفاظت از زیرساخت‌های AI و داده‌ها در برابر تهدیدات.
- **نظارت بر فروشندگان**: بررسی سوابق، مدیریت قراردادها و پایش مستمر.

۷-۱۱- چالش‌های حسابرسی سیستم‌های AI

حسابرسی داخلی هنگام حسابرسی AI با چالش‌های متعددی مواجه است:

- **پیچیدگی و تخصص فنی**: درک الگوریتم‌های AI و دانش داده نیازمند مهارت‌های خاص است.
- **ناشفاف بودن مدل‌ها**: مدل‌های سیاه‌جعبه توضیح‌پذیری را محدود می‌کنند.
- **تحول سریع فناوری**: همگام شدن با ابزارها و تهدیدات جدید AI دشوار است.

- **حجم و تنوع داده‌ها**: مجموعه داده‌های بزرگ و متنوع آزمون حسابرسی را پیچیده می‌کنند.
- **هماهنگی بین بخشی**: حاکمیت AI حوزه‌های مختلف سازمان را درگیر می‌کند.
- **ابهام مقرراتی**: قوانین در حال تحول AI می‌تواند انطباق را مبهم کند.

غلبه بر این چالش‌ها نیازمند آموزش، همکاری و استفاده از فناوری‌های نوین حسابرسی است.

۱۱-۸- مطالعه موردی: حسابرسی AI در مدیریت ریسک اعتباری

یک بانک بزرگ مدل‌های امتیازدهی اعتباری مبتنی بر AI را برای افزایش بهره‌وری در تأیید وام‌ها پیاده‌سازی کرد. تیم حسابرسی داخلی مأمور ارزیابی حاکمیت و کنترل‌های AIشد.

- دامنه حسابرسی شامل بررسی کیفیت داده، فرآیندهای اعتبارسنجی مدل و ارزیابی انصاف بود.
- حسابرسی نواقصی در سازوکار شناسایی سوگیری و مستندسازی ناقص مفروضات مدل‌ها را آشکار کرد.
- پیشنهادها شامل تقویت کنترل‌های کاهش سوگیری، بهبود گزارش‌های شفافیت و آموزش ذینفعان بود.
- یافته‌های حسابرسی منجر به بهبود نظارت کمیته ریسک اعتباری و انطباق بهتر با الزامات نظارتی شد.

۱۱-۹- روندهای آینده در حسابرسیAI

حرفه حسابرسی داخلی برای پاسخ به چالش AI در حال تحول است:

- استفاده بیشتر از ابزارهای حسابرسی مبتنی بر AI برای تحلیل داده‌های حجیم و کشف ناهنجاری‌ها.
- توسعه چارچوب‌ها و استانداردهای حسابرسی AI توسط نهادهای حرفه‌ای مانند.IIA
- تمرکز بیشتر بر حسابرسی اخلاقی AI شامل انصاف، پاسخ‌گویی و تأثیرات اجتماعی.
- ادغام ارزیابی ریسک AI در مدیریت کلان ریسک سازمانی.(ERM)
- ارتقای مداوم مهارت‌های تیم‌های حسابرسی در زمینه علوم داده و فناوری‌های.AI

۱۰-۱۱- جمع‌بندی

این فصل بر نقش حیاتی حسابرسی داخلی در مدیریت ریسک‌های AI در بانکداری تأکید کرد. حسابرسی مؤثر سیستم‌های AI تضمین می‌کند که این سیستم‌ها قابل اعتماد، منصفانه، منطبق با مقررات و ایمن باشند. با بهره‌گیری از روش‌شناسی مناسب و همکاری بین‌بخشی، حسابرسی داخلی می‌تواند به استفاده مسئولانه از AI و کاهش ریسک‌های مرتبط کمک کند.

۱۱-۱۱- سؤالات مرور

۱. ریسک‌های منحصربه‌فردی که حسابرسی داخلی هنگام بررسی سیستم‌های AIباید در نظر بگیرد چیستند؟
۲. حوزه‌های کلیدی کنترلی که باید در حسابرسی AI ارزیابی شوند را شرح دهید.
۳. حسابرسی داخلی با چه چالش‌هایی در حسابرسی AI مواجه است و چگونه می‌توان بر آنها غلبه کرد؟

٤. چگونه حسابرسی داخلی می‌تواند با دانشمندان داده برای بهبود حسابرسی AIهمکاری کند؟
٥. چه روندهای آینده‌ای در حسابرسی AI پیش‌بینی می‌شود؟

12-11- Further Reading

- The Institute of Internal Auditors (IIA), Artificial Intelligence and Internal Audit: Position Paper (2024)
- PwC, AI Risk and Controls in Financial Services (2023)
- Deloitte, Audit of AI Systems: Best Practices (2024)
- COSO, Enterprise Risk Management and AI (2023)
- KPMG, AI Governance and Risk Management in Banking (2024)

فصل دوازدهم: انطباق نظارتی و هوش مصنوعی در صنعت بانکداری

۱-۱۲- مقدمه

با افزایش استفاده بانک‌ها از فناوری‌های هوش مصنوعی(AI) ، موضوع انطباق نظارتی به یک دغدغه محوری تبدیل شده است. نهادهای نظارتی در سراسر جهان چارچوب‌هایی را توسعه می‌دهند تا به ریسک‌های منحصربه‌فرد AI در خدمات مالی پاسخ دهند و تعادلی میان نوآوری، حمایت از مصرف‌کننده، انصاف و ثبات سیستمیک برقرار کنند.

این فصل به بررسی چشم‌انداز نظارتی حاکم بر AI در بانکداری می‌پردازد و مقررات کلیدی، چالش‌های انطباق، ملاحظات فرامرزی و نقش واحدهای انطباق در مدیریت ریسک‌های نظارتی مرتبط با AI را تحلیل می‌کند.

۲-۱۲- محیط نظارتی برای AI در بانکداری

مراجع نظارتی شروع به صدور راهنماها و استانداردهایی در خصوص استفاده از AI در بخش مالی کرده‌اند که بر نکات زیر تأکید دارند:

- **شفافیت و قابلیت توضیح**: الزاماتی برای درک‌پذیر بودن فرآیندهای تصمیم‌گیری AI.
- **انصاف و عدم تبعیض**: اقداماتی برای جلوگیری از سوگیری و نتایج تبعیض‌آمیز.
- **حریم خصوصی و حفاظت از داده‌ها**: حفاظت از اطلاعات مشتریان مطابق قوانینی نظیر GDPR.

- **تاب‌آوری عملیاتی**: تضمین امنیت و قابلیت اطمینان سیستم‌های AI.
- **پاسخ‌گویی و حاکمیت**: تعیین مسئولیت‌ها برای استقرار و نظارت بر AI.
- **مدیریت ریسک**: الزامات ارزیابی و کاهش ریسک‌های خاص AI.

۱۲-۳- مقررات و دستورالعمل‌های کلیدی

۱۲-۳-۱- ایالات متحده آمریکا

- **راهنمای بانک مرکزی و اداره کنترل ارز (OCC)**: تأکید بر مدیریت ریسک و شفافیت در استفاده از AI.
- **قانون فرصت برابر اعتباری (ECOA)**: جلوگیری از شیوه‌های تبعیض‌آمیز در وام‌دهی مبتنی بر AI.
- **اداره حمایت مالی از مصرف‌کننده (CFPB)**: نظارت بر رفتار منصفانه با مصرف‌کنندگان در تصمیمات مبتنی بر AI.
- **قانون پاسخگویی الگوریتمی (پیشنهادی)**: الزام به ارزیابی تأثیر سیستم‌های تصمیم‌گیری خودکار.

۱۲-۳-۲- بریتانیا

- **مرجع رفتار مالی (FCA)**: انتشار راهنمایی درباره AI با تأکید بر انصاف، توضیح‌پذیری و حاکمیت.
- **قانون حفاظت از داده ۲۰۱۸**: اجرای GDPR بریتانیا در حوزه استفاده از داده‌های AI.
- **قانون برابری ۲۰۱۰**: حفاظت در برابر تبعیض در سیستم‌های AI.

۳-۳-۱۲- اتحادیه اروپا

- **قانون AI اتحادیه اروپا (پیشنویس)**: نخستین مقرره جامع AI در جهان با الزامات مبتنی بر ریسک.
- **مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها :(GDPR)** قوانین سخت‌گیرانه درباره حفظ حریم خصوصی که بر AI تأثیر دارد.
- **دستورالعمل‌های :EBA** توصیه‌های مرجع بانکی اروپا درباره حاکمیت و مدیریت ریسک.AI

۴-۳-۱۲- آسیا

- **راهنمای AI چین**: تأکید بر امنیت، کنترل‌پذیری و استقرار اخلاقی.AI
- **استراتژی AI ژاپن**: تمرکز بر نوآوری همراه با حفظ حریم خصوصی و شفافیت.
- **مرجع پولی سنگاپور :(MAS)** ترویج استفاده مسئولانه از AI با چارچوب‌های آزمون نظارتی.(Regulatory Sandbox)

۴-۱۲- چالش‌های انطباق برای بانک‌های استفاده‌کننده از AI

- **مقررات در حال تحول سریع**: بانک‌ها باید همواره قوانین جدید را رصد و سازگار کنند.
- **پیچیدگی‌های فرامرزی**: بانک‌های چندملیتی با مقررات متداخل یا متناقض روبرو هستند.
- **حاکمیت داده و حریم خصوصی**: محدودیت‌های جریان داده میان کشورها توسعه مدل‌های AI را دشوار می‌سازد.

- **فاصله در توضیح‌پذیری**: دشواری در توضیح تصمیمات AI به مراجع نظارتی و مشتریان.
- **ریسک سوگیری و تبعیض**: انطباق نیازمند کنترل‌های قوی برای شناسایی و کاهش نتایج ناعادلانه است.
- **الزامات ثبت ردپا**: اثبات انطباق مستلزم مستندسازی کامل و قابلیت ردیابی است.
- **مدیریت فروشندگان**: انتظارات نظارتی شامل ارائه‌دهندگان خدمات AI شخص ثالث نیز می‌شود.

۱۲-۵- نقش واحدهای انطباق در حاکمیتAI

واحدهای انطباق نقش محوری در مدیریت ریسک‌های نظارتی AI دارند از طریق:

- تدوین سیاست‌ها و رویه‌های منطبق با مقررات.AI
- انجام ارزیابی ریسک انطباق ویژه.AI
- آموزش کارکنان درباره الزامات نظارتی مرتبط با.AI
- پایش استفاده از سیستم‌های AI برای رعایت قوانین.
- همکاری با واحدهای حسابرسی داخلی، ریسک، حقوقی و.IT
- تهیه گزارش‌ها و افشاها برای مراجع نظارتی و ذینفعان.

۱۲-۶- ارزیابی تأثیر نظارتیAI

بسیاری از نهادهای نظارتی انجام ارزیابی تأثیر AI را برای شناسایی ریسک‌ها پیش از پیاده‌سازی توصیه یا الزام می‌کنند:

- ارزیابی منابع داده از نظر سوگیری و دقت.
- بررسی انصاف مدل‌های AI و خطر تبعیض.

- تحلیل پیامدهای حفظ حریم خصوصی و انطباق قانونی.
- بازبینی ریسک‌های عملیاتی از جمله امنیت سایبری.
- مستندسازی راهبردهای کاهش ریسک و کنترل‌های حاکمیتی.
- به‌روزرسانی منظم ارزیابی‌ها همگام با تکامل سیستم‌های AI.

۱۲-۷- ملاحظات نظارتی فرامرزی

برای بانک‌های بین‌المللی:

- پیمایش میان مقررات متنوع AI نیازمند رویکرد انطباق هماهنگ است.
- تفاوت در قوانین حفاظت از داده‌ها بر راهبردهای مدیریت داده تأثیر می‌گذارد.
- هماهنگی بین تیم‌های منطقه‌ای انطباق حیاتی است.
- بانک‌ها اغلب سخت‌گیرانه‌ترین مقررات قابل اجرا را به‌عنوان مبنا انتخاب می‌کنند.

۱۲-۸- مطالعه موردی: انطباق نظارتی در شناسایی تقلب مبتنی بر AI

یک بانک جهانی مدل‌های AI را برای شناسایی تقلب در چندین حوزه قضایی پیاده‌سازی کرد:

- تیم‌های انطباق با توسعه‌دهندگان AI همکاری کردند تا از رعایت قوانین حریم خصوصی داده و استانداردهای توضیح‌پذیری اطمینان حاصل شود.
- ارزیابی‌های تأثیر AI به‌طور منظم برای شناسایی ریسک‌های سوگیری و امنیت داده انجام شد.
- ساختارهای حاکمیتی قوی برای پایش مداوم انطباق پیاده‌سازی شد.

- یافته‌های حسابرسی داخلی و انطباق به هیئت‌مدیره و مراجع نظارتی گزارش شد.
- برنامه موفق به تأیید نظارتی دست یافت و اثربخشی در پیشگیری از تقلب را افزایش داد.

۱۲-۹- روندهای آینده در مقررات AI در بانکداری

- تأکید فزاینده بر چارچوب‌های اخلاقی AI شامل انصاف، شفافیت و نظارت انسانی.
- گسترش مقررات اختصاصی AI در سراسر جهان، همراه با اقدامات اجرایی.
- استفاده روزافزون از فناوری‌های نظارتی (RegTech) مبتنی بر AI برای پایش انطباق.
- تمرکز بیشتر بر حمایت از مصرف‌کننده در محصولات مالی مبتنی بر AI.
- توسعه استانداردهای بین‌المللی برای حاکمیت AI در بانکداری.

۱۲-۱۰- جمع‌بندی

چشم‌انداز نظارتی AI در بانکداری پیچیده و به‌سرعت در حال تحول است. واحدهای انطباق نقش حیاتی در هدایت بانک‌ها در این مسیر دارند و باید از انطباق سیستم‌های AIبا استانداردهای قانونی و اخلاقی اطمینان حاصل کنند. بانک‌ها باید حاکمیت قوی، ارزیابی‌های جامع اثرگذاری و همکاری میان‌بخشی را پیاده‌سازی کنند تا ریسک‌های نظارتی AI را به‌طور مؤثر مدیریت نمایند.

۱۲-۱۱- سؤالات مرور

۱. نگرانی‌های اصلی نظارتی مرتبط با AI در بانکداری چیستند؟

۲. مقررات AI در ایالات متحده، بریتانیا، اتحادیه اروپا و آسیا چه تفاوت‌هایی دارند؟
۳. بانک‌ها در انطباق با مقررات AI در حوزه‌های قضایی مختلف با چه چالش‌هایی مواجه‌اند؟
٤. نقش واحدهای انطباق در مدیریت ریسک‌های نظارتی AI چیست؟
٥. ارزیابی‌های تأثیر نظارتی AI چه هستند و چرا اهمیت دارند؟

12.12 Suggested Future Reading

- European Commission, Proposal for an AI Regulation (AI Act) (2024)
- Financial Conduct Authority (FCA), Guidance on the Use of AI and Machine Learning in Financial Services (2023)
- U.S. Federal Reserve, Supervisory Guidance on Model Risk Management (SR 11-7)
- Monetary Authority of Singapore, Principles to Promote Fairness, Ethics, Accountability and Transparency (FEAT) in AI (2024)
- Oxford Internet Institute, Global AI Governance Landscape (2023)

فصل سیزدهم: ابزارها و تکنیک‌های حسابرسی هوش مصنوعی برای حسابرسی داخلی

۱-۱۳- مقدمه

با توجه به گسترش نفوذ هوش مصنوعی (AI) و فناوری‌های پیشرفته در کسب‌وکارها، واحدهای حسابرسی داخلی نیازمند ابزارهای تخصصی برای ارزیابی مؤثر فرآیندها، سیستم‌ها و کنترل‌های مبتنی بر AI هستند.

این فصل به بررسی ابزارهای کاربردی AI برای حسابرسان داخلی، تکنیک‌های حسابرسی سیستم‌های هوشمند، و چالش‌هایی که در استفاده از این نوآوری‌ها با آن مواجه هستند می‌پردازد.

۲-۱۳- نیاز به ابزارهای AI در حسابرسی

رویکردهای سنتی حسابرسی که بر نمونه‌گیری و تحلیل دستی داده‌ها تکیه دارند، در برابر حجم، سرعت و پیچیدگی تراکنش‌های محیط‌های امروزی مبتنی بر AI ناکافی‌اند. ابزارهای AI به حسابرسان کمک می‌کنند تا:

- به‌جای نمونه‌ها، کل مجموعه داده را تحلیل کنند.
- بی‌نظمی‌ها و ناهنجاری‌ها را به‌طور خودکار شناسایی کنند.
- دیدگاه‌های پیش‌بینی‌گر در مورد حوزه‌های پرریسک ارائه دهند.
- کنترل‌های پیوسته را در زمان واقعی پایش کنند.
- این ابزارها زمان چرخه حسابرسی را کاهش داده، دقت را افزایش می‌دهند و ریسک‌هایی را آشکار می‌سازند که در بررسی‌های دستی پنهان می‌مانند.

۳-۱۳- ابزارهای کلیدی AI برای حسابرسی داخلی

در این بخش، ابزارهای برجسته‌ای که حسابرسان در سراسر جهان از آن‌ها استفاده می‌کنند معرفی می‌گردند:

1-3-13- Mind Bridge Ai Auditor

- **نمای کلی**: این ابزار با استفاده از یادگیری ماشین و الگوریتم‌های آماری، ۱۰۰٪ تراکنش‌های مالی را تحلیل می‌کند.
- **قابلیت‌ها**: شناسایی الگوهای غیرعادی، ناهنجاری‌ها و شاخص‌های بالقوه تقلب.
- **مطالعه موردی**: یک شرکت خدمات مالی با استفاده از این ابزار، بازپرداخت هزینه‌های غیرعادی را کشف کرد که در حسابرسی‌های سنتی پنهان مانده بود.
- **مزایا**: افزایش دقت در شناسایی تقلب، گسترش دامنه حسابرسی، تقویت اطمینان از نتایج.

2-3-13- CaseWare IDEA

- **نمای کلی**: پلتفرم تحلیل داده با قابلیت‌های AI برای حسابرسی و کشف تقلب.
- **قابلیت‌ها**: واردسازی خودکار داده، شناسایی الگوها، اسکریپت‌نویسی پیشرفته برای آزمون‌های حسابرسی.
- **مطالعه موردی**: حسابرسان خرده‌فروشی با IDEA پرداخت‌های غیرمعمول به تأمین‌کنندگان را شناسایی کردند که به دریافت رشوه مشکوک بود.
- **مزایا**: تسریع تحلیل داده، شناسایی بهتر ریسک‌های تقلب، آزمون‌های پیچیده‌تر.

3-3-13- ACL Robotics (Galvanize)

- **نمای کلی**: پلتفرم حسابرسی و پایش مستمر با بهره‌گیری از AI.
- **قابلیت‌ها**: امتیازدهی خودکار ریسک، شناسایی استثناها، هشدارهای بلادرنگ.
- **مطالعه موردی**: یک شرکت چندملیتی برای پایش پرداخت‌های نقدی و شناسایی ناهنجاری‌ها از این ابزار استفاده کرد.
- **مزایا**: پشتیبانی از مدیریت ریسک در زمان واقعی، کاهش بار حسابرسی، تقویت کنترل‌های داخلی.

4-3-13- Kira Systems

- **نمای کلی**: با استفاده از پردازش زبان طبیعی (NLP) اسناد حقوقی و قراردادها را تحلیل می‌کند.
- **قابلیت‌ها**: استخراج بندهای کلیدی، شناسایی ناسازگاری‌ها، اطمینان از انطباق.
- **مطالعه موردی**: حسابرسان داخلی برای بازبینی سریع قراردادهای تأمین‌کنندگان و شناسایی شرایط غیرمعمول از این ابزار استفاده کردند.
- **مزایا**: صرفه‌جویی در زمان، افزایش دقت، کاهش ریسک‌های قانونی.

5-3-13- Alteryx

- **نمای کلی**: ابزار آماده‌سازی داده و تحلیل پیشرفته با یکپارچگی AI.
- **قابلیت‌ها**: پاک‌سازی، ترکیب داده‌ها و مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده.
- **مطالعه موردی**: تیم‌های حسابرسی برای ساخت مدل‌های پیش‌بینی ریسک از داده‌های تراکنش گذشته استفاده کردند.

- **مزایا**: امکان‌پذیری مدل‌های AI سفارشی، بهبود تشخیص ریسک‌های پیش‌بینی‌شده، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده.

6-3-13- Audit Board

- **نمای کلی**: پلتفرم ابری مدیریت حسابرسی با هوش مصنوعی برای خودکارسازی گردش کار.
- **قابلیت‌ها**: آزمون خودکار کنترل‌ها، ارزیابی ریسک، مدیریت فرآیندهای حسابرسی.
- **مطالعه موردی**: یک مرکز بهداشتی برای ساده‌سازی فرآیندهای حسابرسی و بهبود گزارش‌دهی به کمیته حسابرسی از این ابزار استفاده کرد.
- **مزایا**: افزایش بهره‌وری حسابرسی، ارائه دید بهتر از پیشرفت‌ها، تقویت ارتباط با ذینفعان.

7-3-13- H2O.ai

- **نمای کلی**: پلتفرم AI متن‌باز برای ساخت مدل‌های یادگیری ماشین جهت شناسایی ریسک.
- **قابلیت‌ها**: پشتیبانی از چندین الگوریتم، تشخیص ناهنجاری، تحلیل پیش‌بینی.
- **مطالعه موردی**: یک شرکت بیمه از H2O.ai برای شناسایی الگوهای تقلب در مطالبات استفاده کرد.
- **مزایا**: امکان‌پذیری راهکارهای AI سفارشی، تلفیق علوم داده با حسابرسی.

۱۳-۴- تکنیک‌های حسابرسی سیستم‌های AI

حسابرسی سیستم‌های AI نیازمند رویکردهایی فراتر از مهارت‌های سنتی مالی است، از جمله:

- **ارزیابی کیفیت داده**: بررسی کامل بودن، دقت و مرتبط بودن داده‌های ورودی به مدل‌ها.
- **شفافیت الگوریتم**: بازبینی طراحی مدل‌ها برای اطمینان از قابلیت توضیح.
- **شناسایی سوگیری**: آزمون نتایج مدل از نظر تبعیض یا نگرانی‌های اخلاقی.
- **ارزیابی امنیت سایبری**: کنترل‌های امنیتی سیستم‌های AI و مدیریت آسیب‌پذیری‌ها.
- **اعتبارسنجی مدل**: بررسی خروجی مدل در مقایسه با نتایج واقعی کسب‌وکار.

همکاری با دانشمندان داده، متخصصان IT و مشاوران حقوقی در این فرآیند ضروری است.

۱۳-۵- چالش‌های حسابرسی AI

با وجود مزایا، حسابرسان با چالش‌هایی در به‌کارگیری ابزارهای AI روبرو هستند:

- **شکاف مهارتی**: نیاز به دانش فنی در AI ، علم داده و برنامه‌نویسی.
- **حریم خصوصی داده**: الزامات قانونی در پردازش داده‌های حساس.
- **پیچیدگی الگوریتمی**: برخی مدل‌های AI مانند یادگیری عمیق توضیح‌پذیر نیستند.
- **مدیریت تغییرات**: به‌روزرسانی مداوم مدل‌ها نیازمند تنظیم مکرر حسابرسی‌هاست.

- **هزینه ابزارها**: سرمایه‌گذاری در ابزارها و آموزش می‌تواند بالا باشد.استراتژی‌های مؤثر حسابرسی باید توازن مناسبی میان استفاده از قابلیت‌های AI و مدیریت این چالش‌ها برقرار کنند.

۶-۱۳- مطالعه موردی: استفاده از AI در شناسایی تقلب

یک شرکت خرده‌فروشی بین‌المللی برای بهبود شناسایی تقلب از MindBridge Ai Auditorاستفاده کرد. حسابرسی‌های پیشین مبتنی بر نمونه‌گیری بودند که الگوهای ظریف را از دست می‌دادند.

اقدامات انجام شده:

- بارگذاری کامل داده‌های تراکنش درAi Auditor
- پیکربندی الگوریتم‌های شناسایی ناهنجاری بر اساس ریسک‌های خاص صنعت
- تحلیل عمیق تراکنش‌های پرریسک
- همکاری با واحد مالی و انطباق برای بررسی موارد مشکوک

نتایج:

- شناسایی چندین تراکنش تقلبی که قبلاً شناسایی نشده بودند.
- کاهش ۳۰ درصدی زمان حسابرسی
- تقویت کنترل‌های ضدتقلب و گزارش‌دهی به هیئت‌مدیره

۱۳-۷- جمع‌بندی

واحدهای حسابرسی داخلی با به‌کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین، می‌توانند به چالش‌های محیط‌های پیچیده و پر داده پاسخ دهند. ابزارهایی مانند MindBridge، IDEAو Kira به تحلیل سریع داده، شناسایی تقلب و بررسی اسناد پیچیده کمک می‌کنند.

با این حال، توسعه مهارت‌های جدید و مدیریت ریسک‌های مربوط به حریم خصوصی، پیچیدگی فنی و تغییرات سریع فناوری نیز ضروری است.

ادغام ابزارهای AI با روش‌شناسی سنتی حسابرسی، کیفیت تضمین را ارتقاء داده و نقش راهبردی حسابرسی داخلی در حاکمیت سازمان را تقویت می‌کند.

۱۳-۸- سؤالات مرور

۱. مهم‌ترین مزایای استفاده از ابزارهای AI در حسابرسی داخلی چیست؟
۲. ویژگی‌ها و کاربردهای دست‌کم سه ابزار حسابرسی AI را شرح دهید.
۳. حسابرسان برای حسابرسی مؤثر سیستم‌های AI از چه تکنیک‌هایی باید استفاده کنند؟
٤. چالش‌های اصلی استفاده از AI در حسابرسی چیستند؟
٥. فناوری AI چگونه می‌تواند حسابرسی پیوسته را تقویت کند؟
٦. یک نمونه واقعی از استفاده AI برای شناسایی تقلب را توضیح دهید.

9-13- Suggested Further Reading

- The Institute of Internal Auditors (IIA), AI Auditing Framework (2024)

- Whittington, O. R., & Pany, K., Principles of Auditing & Other Assurance Services, 22nd Edition, McGraw-Hill
- COSO, Enterprise Risk Management: Integrating with Strategy and Performance (2017)
- PwC, AI in Internal Audit: Enhancing Audit Quality with Emerging Technologies (2023)
- Deloitte, AI and Machine Learning in Audit: Practical Guide for Internal Auditors (2024)

فصل چهاردهم: مدیریت ریسک در حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی

۱-۱۴- مقدمه

ادغام فناوری هوش مصنوعی (AI) در فرآیندهای حسابرسی، رویکردهای مدیریت ریسک را متحول می‌کند و فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی را به‌وجود می‌آورد. حسابرسی مبتنی بر AI قابلیت شناسایی و کاهش ریسک را افزایش می‌دهد، اما هم‌زمان، ریسک‌های نوینی را ایجاد می‌کند که حسابرسان داخلی باید آن‌ها را به‌خوبی درک کرده و مدیریت کنند.

این فصل به بررسی چشم‌انداز در حال تحول مدیریت ریسک در محیط‌های حسابرسی AIمحور، دسته‌بندی ریسک‌ها و نمونه‌های واقعی از ریسک‌های مرتبط با هوش مصنوعی می‌پردازد. همچنین راهکارهایی برای ارزیابی و کاهش ریسک در این زمینه ارائه می‌دهد.

۲-۱۴- چشم‌انداز متغیر ریسک در حسابرسی تقویت‌شده باAI

فناوری‌های AI چارچوب‌های سنتی ریسک را تحت تأثیر قرار داده‌اند.در حالی که این فناوری‌ها کشف سریع‌تر ریسک‌های مالی، عملیاتی و انطباقی را ممکن می‌سازند، خودشان نیز منبع ریسک‌های فنی، اخلاقی، مدیریتی و داده‌ای هستند.ویژگی‌های اصلی ریسک‌های مرتبط با AI عبارت‌اند از:

- **پنهان‌کاری :(Opacity)** بسیاری از مدل‌های AI به‌صورت «جعبه سیاه» عمل می‌کنند و درک فرآیند تصمیم‌گیری آن‌ها دشوار است.

- **خودمختاری (Autonomy):** سیستم‌های AI می‌توانند بدون دخالت انسان تصمیم‌گیری کنند.
- **قابلیت تطبیق (Adaptability):** مدل‌های AI با یادگیری رشد می‌کنند و نیاز به پایش مداوم دارند.
- **وابستگی به داده (Data Dependency):** عملکرد AI کاملاً به کیفیت و یکپارچگی داده‌های ورودی بستگی دارد.

۱۴-۳- دسته‌های اصلی ریسک در حسابرسی مبتنی بر AI

۱۴-۳-۱- ریسک‌های داده‌ای

- **ریسک کیفیت داده**: عدم کامل بودن یا بی‌اعتباری داده‌ها منجر به خروجی نادرست و نتیجه‌گیری اشتباه در حسابرسی می‌شود.
- **ریسک حریم خصوصی و امنیت داده**: داده‌های حساس باید در تطابق با مقرراتی نظیر GDPR یا CCPA محافظت شوند.
- **ریسک سوگیری داده**: داده‌های مغرضانه می‌توانند تبعیض و رفتار ناعادلانه در نتایج AI ایجاد کنند.

۱۴-۳-۲- ریسک‌های مدل

- **دقت و اعتبار مدل**: فرضیات نادرست یا اشتباه در مدل‌ها ممکن است نتایج نادرست در حسابرسی ایجاد کند.
- **سوگیری الگوریتمی**: مدل‌های AI می‌توانند سوگیری‌های موجود را تشدید کنند.
- **عدم شفافیت مدل**: مدل‌های پیچیده ممکن است برای حسابرسان یا ذینفعان قابل توضیح نباشند.

۱۴-۳-۳- ریسک‌های عملیاتی

- **نقص سیستم**: ابزارهای AI ممکن است باگ داشته باشند یا دچار اختلال شوند.
- **وابستگی بیش از حد به AI**: عدم قضاوت انسانی می‌تواند منجر به از دست دادن فاکتورهای کیفی یا زمینه‌ای شود.
- **مدیریت تغییرات**: به‌روزرسانی مداوم مدل‌های AI نیاز به آموزش و اعتبارسنجی مکرر دارد.

۱۴-۳-۴- ریسک‌های اخلاقی و قانونی

- **نگرانی‌های اخلاقی**: استفاده از AI می‌تواند باعث نگرانی‌هایی در زمینه عدالت، مسئولیت‌پذیری و اشتغال شود.
- **عدم انطباق قانونی**: رعایت نکردن مقررات AI می‌تواند منجر به جریمه‌های سنگین شود.
- **مالکیت فکری**: مالکیت نتایج تولیدشده توسط AI می‌تواند محل مناقشه باشد.

۱۴-۴- نمونه‌های واقعی از ریسک‌های AI در حسابرسی

مطالعه موردی ۱: سوگیری داده در ارزیابی ریسک اعتباری

یک بانک مطرح از ابزار AI برای تحلیل ریسک اعتباری استفاده کرد. اما داده‌های تاریخی وام که برای آموزش مدل استفاده شده بود، سوگیری نژادی داشت.

نتیجه: مدل به‌طور اشتباه برخی وام‌ها را کم‌ریسک ارزیابی کرد و ریسک واقعی را پنهان ساخت. بانک مجبور به بازبینی مدل و کنترل‌های داده‌ای شد.

درس‌ها:

- اهمیت بررسی سوگیری در داده‌های آموزشی
- لزوم آزمون عدالت در مدل‌هایAI
- تقویت کنترل‌های حاکمیتی بر توسعه مدل‌ها

مطالعه موردی ۲: خطای مدل AI باعث اشتباه مالی شد

یک شرکت بیمه از AI برای حسابرسی مطالبات استفاده کرد. اما یک باگ نرم‌افزاری باعث تأیید اشتباه چندین مطالبه پرارزش شد.

نتیجه: شرکت دچار اشتباه مالی قابل توجهی شد و با تحقیقات نظارتی و آسیب حیثیتی روبه‌رو گردید.

درس‌ها:

- ضرورت اعتبارسنجی دقیق مدل‌هایAI
- اهمیت بازبینی انسانی در تراکنش‌های پرریسک
- نیاز به پایش مداوم و مدیریت تغییرات

مطالعه موردی ۳: نقض حریم خصوصی در پلتفرم حسابرسیAI

یک شرکت چندملیتی از پلتفرم ابری AI برای بررسی هزینه‌های کارکنان استفاده کرد. به‌دلیل تنظیمات نادرست دسترسی، اطلاعات محرمانه به کاربران غیرمجاز داخلی افشا شد.

نتیجه: شرکت به‌دلیل نقض GDPR مورد پیگرد قرار گرفت و ناچار به اصلاح سیاست‌های دسترسی و رمزنگاری شد.

درس‌ها:

- لزوم اعمال کنترل‌های امنیتی در ابزارهایAI
- یکپارچه‌سازی الزامات حریم خصوصی از ابتدای پروژه
- آموزش تیم حسابرسی درباره قوانین حریم خصوصی

۵-۱۴- روش‌های ارزیابی ریسک برای AI در حسابرسی

چارچوب ارزیابی ریسک باید برای محیطAI محور به‌صورت ساختارمند تنظیم شود:

۱. **شناسایی سیستم‌های AI**: مستندسازی ابزارهای AI مورداستفاده در فرآیند حسابرسی
۲. **ارزیابی کیفیت داده‌ها**: تحلیل دقت، کامل بودن و سوگیری در داده‌ها
۳. **بازبینی توسعه مدل**: بررسی طراحی مدل، الگوریتم‌ها و فرآیندهای اعتبارسنجی
٤. **ارزیابی کنترل‌های عملیاتی**: کنترل‌های دسترسی، مدیریت تغییر، مدیریت خطا
٥. **انطباق اخلاقی و قانونی**: اطمینان از هم‌راستایی با مقررات و استانداردهای اخلاقی
٦. **پایش مستمر**: تنظیم سیستم‌های پایش و ارزیابی مجدد دوره‌ای نتایج این ارزیابی باید مبنای برنامه‌ریزی و تخصیص منابع حسابرسی باشد.

۱۴-۶- راهکارهای کاهش ریسک

تکنیک‌های مؤثر برای کاهش ریسک عبارت‌اند از:

- **چارچوب‌های حاکمیتی**: تعریف ساختار حاکمیت AI با مشارکت حسابرسی، IT، حقوقی و انطباق
- **همکاری انسان و AI**: ترکیب خروجی‌های AI با تخصص و قضاوت حسابرسان
- **شفافیت و توضیح‌پذیری**: استفاده از مدل‌های قابل توضیح یا توسعه ابزارهای شفاف‌سازی داخلی
- **اعتبارسنجی منظم مدل‌ها**: آزمون‌های مکرر برای بررسی عملکرد و دقت مدل‌ها
- **آموزش و آگاهی**: توانمندسازی کارکنان حسابرسی در زمینه AI و ریسک‌های آن
- **کنترل‌های مدیریت داده**: تقویت سیاست‌های حریم خصوصی، امنیت داده و کیفیت داده
- **برنامه‌های پاسخگویی به رویدادها**: تدوین پروتکل‌های واکنش به خطاها یا نقض‌هایAI

۱۴-۷- چارچوب‌های قانونی و مقرراتی نوظهور

رگولاتورها در سراسر جهان تمرکز خود را بر مدیریت ریسک‌های AI افزایش داده‌اند:

- **قانون AI اتحادیه اروپا (EU AI Act)**: مقررات مبتنی بر سطح ریسک، با تأکید بر شفافیت و مسئولیت‌پذیری

- **راهنمایی SEC آمریکا**: بر اهمیت کنترل‌های مؤثر پیرامون سیستم‌های خودکار در گزارشگری مالی تأکید دارد
- **استانداردهای ISO/IEC**: استانداردهای جدید در حوزه مدیریت ریسک AI(مانند ISO/IEC 23894)

واحدهای حسابرسی داخلی باید از تحولات مقرراتی عقب نمانند.

۱۴-۸- جمع‌بندی

حسابرسی مبتنی بر AI ریسک‌های پیچیده‌ای را در حوزه‌های کیفیت داده، اعتبار مدل، تاب‌آوری عملیاتی، اخلاق و انطباق ایجاد می‌کند.

مدیریت مؤثر این ریسک‌ها برای موفقیت حسابرسی و حاکمیت سازمانی حیاتی است.

مطالعات موردی نشان می‌دهند که بی‌توجهی به ریسک‌های AI می‌تواند پیامدهای جدی به همراه داشته باشد.

حسابرسان باید رویکردی پیش‌فعال، چندرشته‌ای و مطابق با الزامات قانونی جدید اتخاذ کنند.

۱۴-۹- سؤالات مرور

۱. مهم‌ترین دسته‌بندی‌های ریسک ایجاد شده توسط AI در حسابرسی کدام‌اند؟
۲. سوگیری داده چگونه می‌تواند نتایج حسابرسی AI را تحت تأثیر قرار دهد؟ یک مثال واقعی ارائه دهید.
۳. ریسک‌های عملیاتی مرتبط با ابزارهای حسابرسی AI چیستند؟

٤. اجزای کلیدی یک چارچوب ارزیابی ریسک AI برای حسابرسان چیست؟
٥. چارچوب‌های حاکمیتی چگونه به کاهش ریسک‌های AI کمک می‌کنند؟
٦. نقش تحولات مقرراتی در شکل‌گیری مدیریت ریسک AI چیست؟

14.10 Suggested Further Reading

- The Institute of Internal Auditors (IIA), AI Auditing Framework (2024)
- PwC, Managing Risks in AI-Driven Auditing (2023)
- European Commission, Proposal for an AI Act (2021)
- Deloitte, AI Risk Management in Financial Services (2023)
- ISO/IEC JTC 1/SC 42, Artificial Intelligence Standards (ongoing)

فصل پانزدهم: حسابرسی داخلی، چارچوب COSO و چهار خط دفاعی در برابر تقلب

۱-۱۵- مقدمه

حسابرسی داخلی یکی از ارکان حیاتی در سازمان‌هاست که خدمات اطمینان‌بخشی و مشاوره‌ای مستقل ارائه می‌دهد با هدف بهبود حاکمیت، مدیریت ریسک و کنترل‌های داخلی.

با پیچیده‌تر شدن و گسترش ریسک‌های تقلب، نقش حسابرسی داخلی در کشف، پیشگیری و کاهش این ریسک‌ها بسیار حیاتی‌تر شده است.

این فصل با تعریف حسابرسی داخلی آغاز می‌شود، سپس چارچوب COSO را به عنوان مدلی پذیرفته‌شده برای کنترل‌های داخلی و مدیریت ریسک سازمانی معرفی می‌کند، و در نهایت مدل «چهار خط دفاعی» را در زمینه مقابله با تقلب تشریح می‌نماید.

۲-۱۵- تعریف و هدف حسابرسی داخلی

انجمن حسابرسان داخلی (IIA) حسابرسی داخلی را چنین تعریف می‌کند:

«فعالیتی مستقل و عینی در حوزه اطمینان‌بخشی و مشاوره که با هدف ایجاد ارزش افزوده و بهبود عملیات سازمان طراحی شده است. این فعالیت با اتخاذ رویکردی سیستماتیک و منظم به ارزیابی و بهبود اثربخشی فرآیندهای مدیریت ریسک، کنترل و حاکمیت سازمانی کمک می‌کند.»

وظیفه حسابرسان داخلی، ارزیابی اثربخشی کنترل‌ها در گزارشگری مالی، بهره‌وری عملیاتی، انطباق با قوانین و محافظت از دارایی‌هاست.آن‌ها خط دفاعی اصلی در برابر ریسک‌هایی همچون تقلب، تحریف اطلاعات و ناکارآمدی محسوب می‌شوند.

ویژگی‌های کلیدی:

- **استقلال و عینیت:** عملکرد مستقل از مدیریت و ارائه گزارش بی‌طرفانه
- **رویکرد منظم و ساختارمند:** شامل برنامه‌ریزی، آزمون، گزارش‌دهی و پیگیری
- **تمرکز بر ریسک:** تمرکز بر حوزه‌های پرریسک برای بهینه‌سازی اثربخشی
- **نقش مشاوره‌ای:** ارائه پیشنهادهایی برای بهبود کنترل‌ها و فرآیندها

۳-۱۵- چارچوب :COSO مروری بر اهمیت آن برای حسابرسی داخلی

کمیته سازمان‌های پشتیبان کمیسیون تردوی(COSO) ، چارچوبی یکپارچه برای کنترل‌های داخلی توسعه داده که به‌طور گسترده توسط سازمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این چارچوب به طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی کنترل‌های داخلی کمک می‌کند.

۱-۳-۱۵- اجزای پنج‌گانه چارچوب کنترل داخلی(2013) COSO :

۱. **محیط کنترلی:** ارزش‌های اخلاقی، فرهنگ سازمانی و ساختار حاکمیتی
۲. **ارزیابی ریسک:** شناسایی و تحلیل ریسک‌های مرتبط با اهداف سازمان
۳. **فعالیت‌های کنترلی:** خط‌مشی‌ها و رویه‌هایی برای اجرای دستورالعمل‌های مدیریت
٤. **اطلاعات و ارتباطات:** سیستم‌هایی برای شناسایی، ثبت و تبادل اطلاعات

۵. **فعالیت‌های پایش:** ارزیابی‌های مستمر یا دوره‌ای از عملکرد کنترل‌ها

حسابرسی داخلی نقش کلیدی در ارزیابی این اجزا و پیشنهاد بهبود آن‌ها دارد.

۱۵-۴- چارچوب مدیریت ریسک سازمانی(COSO (ERM

COSOچارچوبی یکپارچه برای مدیریت ریسک نیز ارائه داده که رویکردی جامع و سازمان محور دارد. اجزای کلیدی این چارچوب عبارت‌اند از:

- حاکمیت و فرهنگ
- راهبرد و تعیین اهداف
- عملکرد
- بازبینی و اصلاح
- اطلاعات، ارتباطات و گزارش‌دهی

حسابرسان داخلی با استفاده از اصولERM ، ارزیابی می‌کنند که آیا سازمان به‌درستی ریسک‌ها، از جمله تقلب، را شناسایی، پاسخ‌دهی و پایش می‌کند یا خیر.

۱۵-۵- ریسک‌های تقلب و نقش حسابرسی داخلی

تقلب تهدیدی عمده برای سازمان‌هاست که می‌تواند منجر به خسارات مالی و آسیب به شهرت شود. مدیریت ریسک تقلب نیازمند رویکردی جامع شامل پیشگیری، کشف و واکنش است.حسابرسی داخلی در این زمینه با اقدامات زیر مشارکت می‌کند:

- ارزیابی اثربخشی کنترل‌های ضدتقلب
- انجام ارزیابی‌های ریسک تقلب
- آزمون شاخص‌های تقلب در حین حسابرسی

- ترویج فرهنگ اخلاق‌محور در سازمان
- همکاری با مدیریت، بخش انطباق و حقوقی در تحقیقات

۶-۱۵- مدل چهار خط دفاعی

این مدل حاکمیتی، نقش‌ها و مسئولیت‌ها در مدیریت ریسک و کنترل را به ویژه در مقابله با تقلب، روشن می‌سازد:

۱. خط اول دفاع: مدیریت عملیاتی

- مسئولیت مستقیم در قبال ریسک‌ها
- طراحی و اجرای کنترل‌ها در فعالیت‌های روزمره
- پیشگیری از تقلب از طریق کنترل‌های مؤثر و رفتار اخلاقی

۲. خط دوم دفاع: مدیریت ریسک و انطباق

- تدوین سیاست‌ها و چارچوب‌های ریسک
- پایش ریسک‌ها و رعایت الزامات قانونی
- پشتیبانی از خط اول در ارزیابی ریسک تقلب

۳. خط سوم دفاع: حسابرسی داخلی

- ارائه اطمینان مستقل در خصوص اثربخشی کنترل‌ها
- ارزیابی طراحی و عملکرد کنترل‌های پیشگیرانه و کشف‌کننده
- بررسی بی‌طرفانه عملکرد مدیریت و خط دوم
- گزارش‌دهی به مدیریت ارشد و هیئت مدیره

۴. خط چهارم دفاع: نهادهای خارجی

- شامل حسابرسان مستقل، رگولاتورها و نهادهای ناظر
- ارائه تأیید بیرونی در خصوص کنترل‌های داخلی و انطباق

۱۵-۷- نقش حسابرسی داخلی در پیشگیری و کشف تقلب

استقلال و عینیت حسابرسی داخلی آن را قادر می‌سازد تا:

- چارچوب‌های مدیریت ریسک تقلب را بازبینی و آزمون کند
- سیگنال‌های هشداردهنده و گزارش‌های افشاگران را بررسی کند
- حسابرسی‌های قانونی و تحقیقاتی انجام دهد
- بهبود کنترل‌های ضدتقلب را پیشنهاد دهد
- آموزش‌های آگاهی‌بخش در سطح سازمان ارائه دهد

۱۵-۸- مطالعه موردی: کشف تقلب حقوق و دستمزد توسط حسابرسی داخلی

در یک شرکت تولیدی، تیم حسابرسی داخلی طی بررسی‌های معمول، متوجه ناهنجاری‌هایی در لیست حقوق شد.بررسی‌ها نشان داد کارمندانی در لیست حقوق هستند که وجود خارجی ندارند (کارکنان خیالی).

اقدامات انجام‌شده:

- بررسی دقیق تراکنش‌ها و صحت‌سنجی کارکنان
- گزارش به مدیریت ارشد و کمیته حسابرسی
- پیشنهاد اصلاحات شامل تفکیک وظایف و نظارت مؤثرتر
- همکاری با منابع انسانی و بخش حقوقی برای پیگیری و بازیابی

نتیجه:

تقلب در مراحل اولیه شناسایی و متوقف شد و خسارات مالی به حداقل رسید.

۹-۱۵- جدول: اجزای کنترل داخلی COSO و راهنمای مقابله با ریسک تقلب برای حسابرسان داخلی

مؤلفه کنترل داخلی COSO	ملاحظات ریسک تقلب	توضیح
محیط کنترلی	-ارزیابی تعهد مدیریت به اخلاق و صداقت -بررسی اثربخشی سیاست‌های افشاگران و ضدتقلب -بررسی استقلال هیئت مدیره و کمیته حسابرسی -شناسایی فشارها برای تحقق اهداف غیرواقعی -نرخ جابه‌جایی کارکنان در موقعیت‌های حساس	استانداردها و ارزش‌هایی که پایه‌ای برای کنترل داخلی ایجاد می‌کنند
ارزیابی ریسک	-شناسایی طرح‌های تقلب محتمل (مثلاً درامدسازی کاذب، هزینه‌های جعلی) -ارزیابی اثربخشی فرآیند ارزیابی ریسک تقلب -بررسی تأثیر فناوری‌های جدید بر ریسک تقلب -ارزیابی احتمال دور زدن کنترل‌ها توسط مدیریت	شناسایی و تحلیل ریسک‌ها مرتبط با اهداف سازمان
فعالیت‌های کنترلی	-بررسی طراحی و عملکرد کنترل‌های کلیدی -آزمون کنترل‌های IT و سیستم‌های مالی -شناسایی دور زدن کنترل‌ها و تراکنش‌های غیرعادی -استفاده از آنالیز داده برای کشف الگوهای مشکوک	اقدامات لازم برای اجرای مؤثر دستورالعمل‌ها
اطلاعات و ارتباطات	-ارزیابی کانال‌های گزارش‌دهی مرتبط با تقلب -بررسی کیفیت و به‌موقع بودن گزارش‌های مالی -آگاهی کارکنان از نقششان در مقابله با تقلب -شناسایی علائم هشداردهنده در گزارشات مالی	جمع‌آوری و تبادل مؤثر اطلاعات درون و بیرون سازمان

فعالیت‌های پایش	-بررسی نقش حسابرسی داخلی در پایش تقلب -پیگیری نواقص شناسایی‌شده و رسیدگی به آن‌ها -استفاده از تکنیک‌های پایش مستمر برای کشف تقلب -مشارکت فعال مدیریت در واکنش به نتایج پایش	ارزیابی مستمر عملکرد کنترل‌های داخلی

۱۰-۱۵- جمع‌بندی

حسابرسی داخلی نقشی کلیدی در تقویت حاکمیت، مدیریت ریسک و کنترل‌های داخلی ایفا می‌کند، به‌ویژه در مقابله با تقلب.

چارچوب COSO پایه‌ای قوی برای طراحی و ارزیابی مؤثر کنترل‌های داخلی فراهم می‌آورد، و مدل چهار خط دفاعی، نقش‌های مختلف را در مدیریت ریسک و تقلب به‌وضوح مشخص می‌کند.

استقلال حسابرسی داخلی این امکان را فراهم می‌سازد که خدمات حیاتی در حوزه اطمینان و مشاوره‌ای ارائه شود تا سازمان‌ها در برابر ریسک‌های تقلب محافظت شوند.

۱۱-۱۵- سؤالات مرور

۱. حسابرسی داخلی را تعریف کرده و اهداف اصلی آن را توضیح دهید.
۲. پنج مؤلفه اصلی چارچوب کنترل داخلی COSO را نام ببرید.
۳. چارچوب مدیریت ریسک COSO چگونه به بهبود مدیریت ریسک کمک می‌کند؟
٤. مدل چهار خط دفاعی را شرح دهید و نقش حسابرسی داخلی در آن چیست؟
٥. مسئولیت‌های کلیدی حسابرسی داخلی در مدیریت ریسک تقلب چیست؟
٦. با ذکر مثالی واقعی، نقش حسابرسی داخلی در کشف تقلب را توضیح دهید.

15-12- Suggested Further Reading

- The Institute of Internal Auditors (IIA), International Professional Practices Framework (IPPF).
- COSO, Internal Control – Integrated Framework (2013).
- COSO, Enterprise Risk Management – Integrated Framework (2017).
- PwC, The Four Lines of Defense in Effective Risk Management and Control (2016).
- Association of Certified Fraud Examiners (ACFE), Fraud Examiners Manual (latest edition)

فصل شانزدهم: مدل ۵ Cs (مدلCS۵)

۱-۱۶- مقدمه

مدل ۵ Csکه در برخی زمینه‌های حسابرسی داخلی و مالی با عنوان CS5 نیز شناخته می‌شود، چارچوبی تحلیلی برای ارزیابی اعتبار کلی سازمان، تاب‌آوری مالی و یکپارچگی عملیاتی آن است. این مدل پنج بعد اساسی را که بر ریسک و عملکرد کسب‌وکار تأثیر می‌گذارند بررسی می‌کند:

۱. **شخصیت :(Character)** بررسی صداقت، رفتار اخلاقی و فرهنگ حاکمیتی مدیران و سازمان که نشان‌دهنده اعتماد، شفافیت و پاسخگویی است.
۲. **ظرفیت :(Capacity)** ارزیابی توان عملیاتی سازمان برای ایفای تعهدات از جمله تولید درآمد، گردش نقدی و کارایی فرآیندها.
۳. **سرمایه :(Capital)** تحلیل قدرت مالی سازمان با تمرکز بر سرمایه، ذخایر و توانایی جذب زیان در شرایط نامساعد.
٤. **وثیقه :(Collateral)** بررسی کیفیت، دسترسی‌پذیری و ارزش‌گذاری دارایی‌هایی که می‌توانند پشتوانه تعهدات مالی باشند.
٥. **شرایط محیطی :(Conditions)** تحلیل عوامل محیطی مانند روندهای اقتصادی، تحولات نظارتی، شرایط صنعت و ریسک‌های ژئوپولیتیکی که ممکن است بر ثبات سازمان تأثیر بگذارند.

۲-۱۶- زمینه‌های کاربرد

مدل ۵ Csبه‌طور گسترده در موارد زیر به‌کار می‌رود:

- حسابرسی داخلی
- ارزیابی ریسک اعتباری
- فرآیندهای دقت لازم(Due Diligence)
- ارزیابی‌های ریسک مالی و عملیاتی
- حسابرسی‌های پایداری و) ESG در نسخه‌های تطبیق‌یافته(

۳-۱۶- پیشینه تاریخی

مدل ۵ Csیا (CS5 یک چارچوب استانداردسازی‌شده مانند COSO یا ISO نیست، اما ریشه‌های آن به دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ در حوزه بانکداری تجاری و ارزیابی اعتباری بازمی‌گردد. این مدل ابتدا در بانکداری برای تحلیل ریسک اعتباری ایجاد شد و به‌تدریج در سایر حوزه‌ها مانند حسابرسی داخلی، ارزیابی ریسک مالی و ارزیابی پایداری گسترش یافت. امروزه این مدل در ارزیابی‌های مالی سنتی و همچنین در چارچوب‌های مدرن مانند ESG و استانداردهای IFRS S1/S2 به‌کار می‌رود.

جنبه	توضیح
منشأ اولیه	توسعه‌یافته در بخش بانکداری و خدمات مالی ایالات متحده
دوره توسعه اولیه	حدود دهه ۱۹۵۰ برای ارزیابی اعتبار مشتریان بانکی
گسترش کاربرد	در دهه ۱۹۸۰ به صنایع دیگر مانند بیمه، حسابرسی داخلی و ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌گذاری راه یافت
کاربردهای فعلی	تحلیل ریسک، ارزیابی اعتبار، و ادغام در افشای اطلاعات پایداری ESGو IFRS S1/S2

۴-۱۶- چرا مدل ۵ Csتوسعه یافت؟

پس از جنگ جهانی دوم، بانک‌ها به روش‌های بهتر برای ارزیابی اعتبار مشتریان نیاز داشتند که فراتر از صرفاً وثیقه باشد.

این امر منجر به توسعه مدل‌هایی شد که عواملی مانند شخصیت، ظرفیت بازپرداخت و شرایط اقتصادی را نیز در نظر گرفتند و در نهایت منجر به شکل‌گیری مدل ۵ Csشد.

۱۶-۵- گزارش CS5 در حسابرسی داخلی چه کاربردی دارد؟

گزارش CS5 بر پایه مدل ۵ Csیک ابزار تشخیصی در حسابرسی داخلی است که برای ارزیابی ریسک اعتباری، سلامت مالی و اثربخشی کنترل‌های داخلی استفاده می‌شود.این گزارش پنج بُعد کلیدی عملکرد و ریسک سازمانی را بررسی می‌کند.

۱۶-۶- کاربردهای اصلی گزارش CS5 در حسابرسی داخلی

۱. **ارزیابی یکپارچه ریسک:** تحلیل ریسک از پنج منظر استراتژیک برای شناسایی ضعف‌های سیستمی
۲. **پشتیبانی از تصمیم‌گیری مدیریت:** ارائه دیدگاه جامع از وضعیت مالی، اخلاقی و عملیاتی برای تصمیم‌گیری مدیران و کمیته‌های حسابرسی
۳. **ارزیابی اعتبار و ظرفیت بازپرداخت:** برای ارزیابی اعتبار مشتریان یا شرکای تجاری در مؤسسات مالی
٤. **پایش اخلاق حرفه‌ای و کنترل‌های داخلی:** تمرکز مؤلفه «شخصیت» بر شفافیت رفتاری و انطباق با استانداردهای اخلاقی
٥. **گزارش‌دهی در حسابرسی ریسک یا :ESG** مدل ۵ Csمی‌تواند برای ارزیابی‌های ESG یا استانداردهای IFRS تطبیق یابد

۱۶-۷- مثال تطبیقی کاربردی حسابرسی داخلی

مؤلفه Cs۵	هدف ارزیابی	سؤال کلیدی حسابرسی
شخصیت	شفافیت، اعتماد، ریسک اخلاقی	آیا مدیریت رفتار اخلاقی دارد؟
ظرفیت	سلامت مالی و جریان نقدی	آیا سازمان می‌تواند تعهدات مالی را انجام دهد؟
سرمایه	تاب‌آوری در بحران‌ها	آیا سرمایه کافی برای جذب زیان‌ها وجود دارد؟
وثیقه	پشتوانه مالی و قابلیت اطمینان دارایی‌ها	چه دارایی‌هایی تعهدات شرکت را پشتیبانی می‌کنند؟
شرایط	سازگاری با تغییرات و تهدیدات بیرونی	محیط اقتصادی یا نظارتی چه تأثیری دارد؟

مدل CS5 ابزار مکملی برای تحلیل ریسک، قدرت کنترل و پایداری بلندمدت در سازمان‌ها است و در شرکت‌های بورسی، بانک‌ها، شرکت‌های بیمه و نهادهای دولتی کاربرد دارد.

۱۶-۸- تفاوت‌های بنیادین بین مدل COSO و Cs۵

ویژگی	چارچوبCOSO	مدل Cs۵
کاربرد رایج	حسابرسی داخلی، ERM، گزارشگری مالی	تحلیل اعتبار، تشخیص ریسک، ارزیابی مالی
منشأ	توسعه‌یافته توسط COSO ایالات متحده	برگرفته از بانکداری و صنعت مالی

هدف اصلی	طراحی و ارزیابی کنترل‌های داخلی و ریسک سازمانی	ارزیابی اعتبار و ریسک مالی از پنج زاویه
ساختار	۵ مؤلفه یا ۴ خط دفاعی	۵ بعد: شخصیت، ظرفیت، سرمایه، وثیقه، شرایط

۹-۱۶- تطبیق مفهومی بین COSO و Cs۵

مؤلفه Cs۵	رابطه مفهومی	عنصر مرتبطCOSO/ERM
شخصیت	اخلاق، حاکمیت و رفتار رهبری	محیط کنترلی / خط اول دفاع
ظرفیت	آمادگی عملیاتی و پاسخگویی	ارزیابی ریسک / خط اول و دوم
سرمایه	توان مالی و جذب زیان	فعالیت‌های کنترلی / خط دوم
وثیقه	مستندسازی و ارزش‌گذاری دارایی‌ها	اطلاعات و ارتباطات / خط دوم
شرایط	پاسخگویی به تغییرات قانونی و محیطی	فعالیت‌های پایش / خط سوم و چهارم

۱۰-۱۶- نتیجه‌گیری تحلیلی

مدل ۵ Csمی‌تواند به عنوان چارچوب مکمل در کنار ساختار COSO ERM مورد استفاده قرار گیرد، به‌ویژه برای ارزیابی ریسک‌های مالی، استراتژیک و اعتباری.

ترکیب این دو مدل امکان ارزیابی‌های چندلایه و دقیق‌تر ریسک را برای حسابرسان فراهم می‌کند.
در حالی که COSO استاندارد جهانی حاکمیت است، مدل ۵ Csعمق عملیاتی در حوزه‌هایی چون اعتبارسنجی و ارزیابی دارایی را می‌افزاید.

ادغام مؤثر این دو، ارزیابی‌هایی جامع و تصمیم‌گیری‌های آگاهانه‌تر را برای سازمان‌ها ممکن می‌سازد.

۱۱-۱۶- ماتریس ریسک تلفیقی: چارچوب + COSO مدل Cs۵

مؤلفه Cs۵	مؤلفه/خط دفاعیCOSO	تمرکز یکپارچه ریسک	پیامدهای حسابرسی
شخصیت	محیط کنترلی / خط اول	اخلاق، صداقت، فرهنگ حاکمیتی	بررسی رفتار مدیریت، کد اخلاق
ظرفیت	ارزیابی ریسک / خط اول و دوم	قابلیت عملیاتی و کارایی فرآیند	ارزیابی منابع، آمادگی برای بحران
سرمایه	فعالیت‌های کنترلی / خط دوم	ساختار مالی و جذب زیان	آزمون کفایت سرمایه، نقدینگی
وثیقه	اطلاعات و ارتباطات / خط دوم	دارایی‌های مشهود و نامشهود	بررسی ثبت و حفاظت دارایی
شرایط	فعالیت‌های پایش / خط سوم و چهارم	محیط بیرونی و انطباق قانونی	بررسی واکنش به تغییرات بازار و مقررات

۱۲-۱۶- جمع‌بندی

مدل ۵ Csبه عنوان ابزاری عملیاتی و تاکتیکی، عمق بیشتری به ارزیابی ریسک‌های مالی و اعتباری می‌افزاید و مکمل چارچوب سنتی حسابرسی داخلی است.

ادغام آن با چارچوب COSO ERM رویکردی چندلایه، جامع و کاربردی برای مدیریت ریسک فراهم می‌کند.

در حالی که COSO ساختار حاکمیتی را فراهم می‌کند، ۵ Csتحلیل هدفمند در حوزه‌هایی مانند کفایت سرمایه و انطباق محیطی ارائه می‌دهد.

این هم‌افزایی امکان ارزیابی‌های قوی‌تر، به‌ویژه در بخش‌هایی چون بانکداری، بیمه و نهادهای دولتی را فراهم می‌کند.

۱۳-۱۶- سؤالات مرور

۱. پنج مؤلفه مدل ۵ Csرا نام ببرید و نقش هر یک در ارزیابی ریسک در حسابرسی داخلی را توضیح دهید.
۲. منشأ مدل ۵ Csدر صنعت بانکداری دهه ۱۹۵۰ چه تأثیری بر کاربردهای بعدی آن در حسابرسی و ارزیابی‌های ESG داشت؟
۳. مدل ۵ Csرا با چارچوب COSO ERM از نظر ساختار، منشأ و کاربرد مقایسه کنید.
٤. چگونه مدل ۵ Csمی‌تواند در تصمیم‌گیری مدیریتی در طول حسابرسی داخلی مفید باشد؟
٥. اهمیت ادغام مدل ۵ Csبا اجزای چارچوب داخلی COSO و ERM در حسابرسی‌های مدرن چیست؟
٦. هر مؤلفه ۵ Csچگونه با خط دفاع یا مؤلفه‌ای از COSO در ماتریس ریسک یکپارچه مطابقت دارد؟
۷. چرا مؤلفه "شخصیت" در نظارت بر انطباق اخلاقی حیاتی است و چگونه در حسابرسی ارزیابی می‌شود؟
۸. اهمیت مؤلفه «شرایط» در انطباق با تغییرات نظارتی و بازار چیست و چگونه در عمل ارزیابی می‌شود؟
۹. نمونه‌هایی از تطبیق گزارش CS5 برای افشاهای پایداری ESG یا IFRS S1/S2را بیان کنید.
۱۰. گزارش CS5 چه نقشی در شناسایی ضعف‌های سیستمی در سازمان ایفا می‌کند؟

16.14 Suggested Further Reading

1. COSO Enterprise Risk Management Framework (2017 Edition)

Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission
[For understanding the internal control framework widely used globally.]

2. Principles of Credit Risk Management by Joetta Colquitt
[To dive deeper into the origins and evolution of credit risk frameworks.]
3. Internal Auditing: Assurance & Advisory Services by IIA, Kurt F. Reding et al.
[Provides detailed insights into audit methodologies, including tools like CS5.]
4. IFRS S1 and S2 Sustainability Disclosure Standards (Issued by ISSB – IFRS Foundation)
[Useful for understanding how CS5 can be extended to ESG auditing.]
5. Risk-Based Internal Auditing by Phil Griffiths
[Explains how integrated frameworks like COSO and CS5 can be practically applied.]
6. OECD Guidelines for Multinational Enterprises on Responsible Business Conduct
[Relevant for the 'Character' and 'Conditions' aspects of CS5 in ESG contexts.]
7. Bank for International Settlements (BIS) Papers on Risk Evaluation Models
[A global source for evolving financial risk assessment techniques.]

فصل هفدهم: مدل‌ها و چارچوب‌های حسابرسی مورد استفاده توسط چهار مؤسسه بزرگ (Big Four)

۱۷-۱- مقدمه

چهار مؤسسه بزرگ حسابداری شامل **دیلویت(Deloitte)** ، **پرایس واترهاوس کوپرز(PwC)** ، **ارنست و یانگ (EY)** و **کی‌پی‌ام‌جی(KPMG)** ، از رهبران جهانی در حوزه‌های حسابرسی، اطمینان‌بخشی، مشاوره و خدمات حرفه‌ای هستند.

این مؤسسات به مشتریان خود در زمینه حاکمیت شرکتی، مدیریت ریسک، انطباق و بهبود حسابرسی داخلی مشاوره می‌دهند.

هر یک از این مؤسسات، مدل‌ها و چارچوب‌های گوناگونی را در فرآیند حسابرسی خود به کار می‌گیرند که اغلب به‌طور اختصاصی برای نیازهای مشتریان، صنعت خاص یا الزامات قانونی بومی‌سازی می‌شوند.

در این فصل، مدل‌ها و چارچوب‌های کلیدی حسابرسی مورد استفاده چهار مؤسسه بزرگ بررسی می‌شود؛ از جمله کاربرد چارچوب‌هایی مانند **COSO**، **COBIT**، **استانداردهای ISO** و روش‌شناسی‌های اختصاصی.

۱۷-۲- رویکرد و مدل‌های حسابرسی دیلویت(Deloitte)

دیلویت بر رویکردی مبتنی بر ریسک و فناوری متمرکز است که تلفیقی از حسابرسی سنتی، تحلیل داده‌ها، پایش مستمر و خدمات مشاوره‌ای را شامل می‌شود.

- **چارچوب COSO:** استفاده گسترده از چارچوب‌های کنترل داخلی و مدیریت ریسک بنگاهCOSO
- **Omnia DNAV™:**پلتفرم دیجیتال اختصاصی دیلویت که از هوش مصنوعی و تحلیل داده برای ارزیابی آنی ریسک‌ها و کنترل‌ها بهره می‌برد
- **چارچوب COBIT:** برای حسابرسی فناوری اطلاعات و ارزیابی امنیت سایبری
- **حسابرسی و پایش مستمر:** ارائه اطمینان لحظه‌ای از طریق ابزارهای تحلیل داده
- **مدل مدیریت یکپارچه ریسک (IRM):** برای هم‌راستاسازی استراتژی، ریسک و کنترل در سازمان‌ها

مثال: تیم‌های حسابرسی دیلویت با استفاده از COSO کنترل‌های داخلی را ارزیابی و با کمک Omnia DNAV™ آزمایش‌های کنترلی را خودکارسازی می‌کنند.

۳-۱۷- مدل‌ها و چارچوب‌های حسابرسیPwC

PwCفرآیندهای سنتی حسابرسی را با فناوری‌های دیجیتال و چارچوب‌های مدیریت ریسک تلفیق می‌کند:

- **پلتفرم Aura:** پلتفرم دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی و تحلیل داده برای بهبود بهره‌وری حسابرسی
- **COSOو COSO ERM:** استفاده گسترده در ارزیابی کنترل‌ها و مشاوره ریسک
- **ISO 31000:**در مشاوره مدیریت ریسک بنگاه
- **چارچوب حسابرسی داخلی اختصاصی PwC:** مبتنی بر بهترین شیوه‌های جهانی با تمرکز بر حسابرسی مبتنی بر ریسک و مقابله با تقلب

- **حسابرسی چابک :(Agile)** با چرخه‌های کوتاه‌تر و تعامل مکرر با ذی‌نفعان برای انعطاف‌پذیری بیشتر

مثال: PwC از COSO برای ارزیابی طراحی و اثربخشی کنترل‌ها استفاده می‌کند و با کمک Aura داده‌های تراکنشی را برای کشف تقلب بررسی می‌نماید.

۱۷-۴- روش‌شناسی حسابرسی ارنست و یانگ(EY)

EYاز رویکردی مبتنی بر ریسک و فناوری استفاده می‌کند تا دقت، انطباق و بینش را در حسابرسی تقویت کند:

- **پلتفرم :EY Canvas** پلتفرم دیجیتال برای همکاری و حسابرسی مبتنی بر داده
- **چارچوب‌های :COSO** برای ارزیابی کنترل داخلی و مدیریت ریسک
- **COBITو :NIST** در ارزیابی حاکمیت IT و امنیت سایبری
- **حسابرسی مبتنی بر ریسک:** اولویت‌بندی منابع حسابرسی در مناطق پرریسک با کمک تحلیل داده
- **پایش مستمر:** شناسایی آنی ریسک و کنترل‌ها

مثال: EY از COSO برای ارزیابی محیط کنترل داخلی استفاده کرده و با Canvas آزمایش‌های حسابرسی را خودکارسازی می‌کند.

۱۷-۵- چارچوب‌های حسابرسی و مشاورهKPMG

KPMG از روش‌شناسی حسابرسی یکپارچه پشتیبانی‌شده با ابزارهای دیجیتال و چارچوب‌های ریسک استفاده می‌کند:

- **KPMG Clara:**پلتفرم ابری حسابرسی با بهره‌گیری از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین
- **چارچوب‌های COSO برای کنترل داخلی و ERM:** اصلی‌ترین ابزار ارزیابی ریسک و کنترل داخلی
- **ISO 27001و COBIT:** برای حسابرسی ریسک IT و امنیت سایبری
- **رویکرد حسابرسی مبتنی بر ریسک:**هم‌راستا با اهداف مشتری
- **حسابرسی مستمر و تحلیل پیش‌بینی‌کننده:** برای شناسایی زودهنگام ضعف‌های کنترلی

مثال: KPMG از COSO برای ارزیابی کنترل‌های داخلی و از Clara برای تحلیل داده و اجرای حسابرسی مستمر استفاده می‌کند.

۶-۱۷- مقایسه مدل‌های حسابرسی چهار مؤسسه بزرگ

مؤسسه	چارچوب‌های کلیدی	پلتفرم اختصاصی	حوزه تمرکز	یکپارچه‌سازی فناوری
Deloitte	COSO، COBIT، IRM	Omnia DNAV™	حسابرسی مبتنی بر ریسک، پایش مستمر	هوش مصنوعی، تحلیل داده
PwC	COSO، ISO 31000	Aura	حسابرسی مبتنی بر ریسک، چابک	هوش مصنوعی، تحلیل دیجیتال
EY	COSO، COBIT، NIST	Canvas	حسابرسی مبتنی بر ریسک، امنیت سایبری	حسابرسی داده‌محور
KPMG	COSO، ISO 27001، COBIT	Clara	حسابرسی مبتنی بر ریسک، تحلیل پیش‌بینی	هوش مصنوعی، یادگیری ماشین

۱۷-۷- نحوه سفارشی‌سازی مدل‌ها برای مشتریان

هر مؤسسه چارچوب‌ها را متناسب با موارد زیر بومی‌سازی می‌کند:

- **صنعت (مالی، تولیدی، فناوری و...)**
- **محیط نظارتی(SOX ، IFRS، GDPR)**
- **اندازه و پیچیدگی سازمانی**
- **چشم‌انداز فناوری و ریسک‌های امنیتی**

این سفارشی‌سازی معمولاً با تلفیق چند چارچوب (مانندCOSO + COBIT) و استفاده از ابزارهای دیجیتال اختصاصی همراه است.

۱۷-۸- مطالعه موردی: استفاده PwC از COSO و Aura در یک مؤسسه مالی

PwCبرای یک بانک چندملیتی حسابرسی داخلی انجام داد که شامل موارد زیر بود:

- **استفاده از COSO** برای ارزیابی ریسک و کنترل‌ها
- **پلتفرم Aura** برای تحلیل میلیون‌ها تراکنش و کشف ناهنجاری‌ها
- **حسابرسی چابک** با گزارش‌های مستمر برای مدیریت

نتیجه: کشف شکاف‌های کنترلی در فرآیند وام‌دهی و شناسایی علائم اولیه تقلب که منجر به اقدامات اصلاحی سریع شد.

۱۷-۹- جمع‌بندی

چهار مؤسسه بزرگ با ترکیب چارچوب‌های شناخته‌شده مانندCOSO ، COBITو استانداردهای ISO با پلتفرم‌های دیجیتال اختصاصی مانندOmnia DNAV™ ،

Aura، Canvasو Clara ، حسابرسی‌های پیشرفته، یکپارچه و مبتنی بر فناوری را ارائه می‌دهند.

رویکرد آن‌ها که مبتنی بر ریسک و نیازهای خاص مشتری است، به سازمان‌ها کمک می‌کند تا حاکمیت را تقویت، کنترل‌ها را بهبود و ریسک‌های نوظهور را مدیریت کنند.

۱۰-۱۷- سؤالات مرور

۱. کدام چارچوب کنترل داخلی بیشترین استفاده را توسط چهار مؤسسه بزرگ دارد؟
۲. نام پلتفرم‌های اختصاصی حسابرسی مورد استفاده دیلویت، PwC، EYو KPMGرا بیان کنید.
۳. این مؤسسات چگونه فناوری را در فرآیند حسابرسی ادغام می‌کنند؟
٤. توضیح دهید که چگونه مدل‌های حسابرسی برای صنایع مختلف سفارشی‌سازی می‌شوند.
٥. مزایای حسابرسی مبتنی بر ریسک که توسط این مؤسسات استفاده می‌شود چیست؟
٦. یک مثال واقعی از استفاده PwC از COSO و Aura را شرح دهید.

11-17- Suggested Further Reading

- Deloitte, Audit & Assurance Methodology Overview.
- PwC, Digital Audit: Enhancing Audit Quality with Technology.
- EY, Audit Technology and Innovation: Canvas Platform.
- KPMG, KPMG Clara and the Future of Auditing.
- COSO, Internal Control – Integrated Framework (2013).
- ISACA, COBIT 2019 Framework.
- ISO, ISO 31000: Risk Management.

فصل هجدهم: پرونده‌های معروف حسابرسی داخلی با مشارکت چهار مؤسسه بزرگ و مؤسسه حسابرسان داخلی (IIA)

۱-۱۸- مقدمه

در این فصل، چندین پرونده مهم و تاریخی در زمینه حسابرسی داخلی و مدیریت ریسک بررسی می‌شود که در آن‌ها چهار مؤسسه بزرگ حسابداری و **مؤسسه حسابرسان داخلی (IIA)** نقش حیاتی ایفا کرده‌اند. این موارد نشان می‌دهند که چگونه استانداردهای حسابرسی داخلی، چارچوب‌های ارزیابی ریسک، و تکنیک‌های بازرسی در محیط‌های پیچیده و پرریسک به کار می‌روند.

بررسی این مثال‌ها به حسابرسان و سازمان‌ها کمک می‌کند تا بهترین شیوه‌ها، اشتباهات رایج، و ریسک‌های نوظهور را بهتر بشناسند.

۲-۱۸- نقش چهار مؤسسه بزرگ در حسابرسی‌های شرکتی معروف

چهار مؤسسه بزرگ- **دیلویت(Deloitte) ، PwC، EY، وKPMG** -اغلب مسئول اجرای حسابرسی داخلی و تحقیقات تخصصی برای شرکت‌های چندملیتی و نهادهای دولتی هستند. تخصص آن‌ها در مدیریت ریسک و به‌کارگیری چارچوب‌هایی مانند **COSO، COBIT** و فناوری‌های اختصاصی، نقش کلیدی در کشف ناهنجاری‌های مالی و تقویت حاکمیت شرکتی دارد.

۱۸-۳- مطالعه موردی ۱: دیلویت و فروپاشی لیمن برادرز(2008)

- **پیش‌زمینه:** دیلویت پس از بحران مالی ۲۰۰۸، به ارائه خدمات مشاوره حسابرسی داخلی برای مؤسسات مالی پرداخت.
- **چالش حسابرسی:** فروپاشی لیمن برادرز بخشی به علت استفاده از روش‌های حسابداری پرریسک (مانند معاملات Repo 105) بود که سطح بدهی‌ها را پنهان می‌کرد.
- **نقش دیلویت:** به مشتریان در بررسی ابزارهای مالی پیچیده و ارزیابی کنترل‌های داخلی برای جلوگیری از سوءاستفاده‌های مشابه کمک کرد.
- **روش‌شناسی:** استفاده از چارچوب **COSO ERM** برای ارزیابی ریسک‌ها و شکاف‌های کنترلی.
- **درس‌های آموخته‌شده:** اهمیت شفافیت، مدیریت ریسک سخت‌گیرانه، و نظارت دقیق حسابرسی داخلی در مؤسسات مالی را برجسته ساخت.

۱۸-۴- مطالعه موردی ۲: PwC و رسوایی ساتیام (هند، ۲۰۰۹)

- **پیش‌زمینه:** شرکت ساتیام، یکی از شرکت‌های بزرگ فناوری اطلاعات، درگیر رسوایی بزرگ حسابداری شد.
- **چالش حسابرسی:** PwC به عنوان حسابرس خارجی به‌خاطر عدم کشف دستکاری‌های گسترده در صورت‌های مالی مورد انتقاد قرار گرفت.
- **واکنش PwC:** پس از این رسوایی، PwC روش‌شناسی حسابرسی خود را با تحلیل‌های پیشرفته داده و ابزارهای کشف تقلب تقویت کرد.
- **چارچوب‌های مورد استفاده:** استفاده تقویت‌شده از **چارچوب مدیریت ریسک تقلب COSO** و رویه‌های حسابرسی قانونی.

- **درس‌های آموخته‌شده:** نیاز به تردید حرفه‌ای، مهارت‌های حسابرسی قانونی، و بهبود رویه‌های حسابرسی داخلی را تأکید کرد.

۱۸-۵- مطالعه موردی ۳: EY و تحقیق در مورد حسابداری تسکو (بریتانیا، ۲۰۱۴)

- **پیش‌زمینه:** شرکت تسکو به‌خاطر بزرگ‌نمایی سود به میزان ۲۶۳ میلیون پوند تحت بررسی قرار گرفت.
- **نقش EY:** در زمان بحران به عنوان مشاور حسابرسی داخلی تسکو عمل کرد.
- **چالش حسابرسی:**شناسایی بی‌نظمی‌ها در شناسایی درآمد و ضعف در کنترل‌های داخلی.
- **روش‌شناسی:** استفاده از چارچوب COSO برای ارزیابی کنترل‌ها و ریسک تقلب و بهره‌گیری از پلتفرم EY Canvas برای تحلیل داده‌های تراکنشی.
- **درس‌های آموخته‌شده:** اهمیت کنترل‌های قوی بر شناسایی درآمد و بازبینی‌های دوره‌ای کنترل‌ها را تقویت کرد.

۱۸-۶- مطالعه موردی ۴: KPMG و فروپاشی کاریلیون (بریتانیا، ۲۰۱۸)

- **پیش‌زمینه:** شرکت ساختمانی بزرگ کاریلیون به دلیل سوءمدیریت مالی ورشکست شد.
- **نقش KPMG:** حسابرس کاریلیون بود و پس از آن در تحقیقات دولتی پیرامون شکست حسابرسی مشارکت داشت.
- **چالش حسابرسی:** عدم ارزیابی صحیح مفروضات تداوم فعالیت و شناسایی درآمد.

- **رویکرد:** پس از فروپاشی، KPMGروش‌شناسی‌های حسابرسی خود را با ارزیابی‌های ریسک سخت‌گیرانه‌تر بر پایه **COSO**و **استانداردهای IFRS**بازطراحی کرد.
- **درس‌های آموخته‌شده:** ضرورت استقلال حسابرس، شفافیت و شناسایی پیش‌گیرانه ریسک را تأکید کرد.

۱۸-۷- نقش مؤسسه حسابرسان داخلی (IIA) در پرونده‌های برجسته

IIA استانداردهای جهانی حسابرسی داخلی (IPPF) و گواهینامه‌هایی مانند **CIA** را ارائه می‌دهد که به هدایت حسابرسان در تحقیقات پیچیده کمک می‌کند.

- **راهنمایی‌های حسابرسی قانونی :IIA** به‌طور گسترده در پرونده‌های کشف تقلب و بررسی انطباق مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- **پرونده‌های قابل توجه:** IIA در جریان حسابرسی‌های داخلی پرونده فساد فیفا راهنما و چارچوب ارائه کرد.
- **تأثیر:** باعث ارتقاء حرفه‌ای‌سازی و اثربخشی حسابرسی داخلی در پرونده‌های چندقانونی و پیچیده شد.

۱۸-۸- موارد معروف دیگر با چالش‌های حسابرسی داخلی

- **رسوایی آلایندگی فولکس‌واگن :(2015)** بررسی‌های داخلی توسط EYو PwC نقاط ضعف کنترلی در زمینه انطباق و ریسک قانونی را افشا کردند.
- **رسوایی حساب‌های جعلی ولز فارگو :(2016)** روش‌های مدیریت ریسک و حسابرسی داخلی توسط KPMG بررسی و ضعف‌های فرهنگی و کنترلی شناسایی شد.

- **فروپاشی انرون :(2001)** شکست عملکرد حسابرسی داخلی و مؤسسه آرتور اندرسن منجر به تصویب قانون **ساربینز-آکسلی** و گسترش پذیرش چارچوب COSO شد.

۹-۱۸- جمع‌بندی

این پرونده‌های مشهور که شامل مؤسسات بزرگ و IIA هستند، نقش حیاتی حسابرسی داخلی را در کشف تقلب، مدیریت ریسک و تقویت حاکمیت شرکتی نشان می‌دهند. آن‌ها نشان می‌دهند که به‌کارگیری چارچوب‌های قوی، بهره‌گیری از فناوری، و حفظ استقلال حسابرس برای حسابرسی مؤثر و تاب‌آوری سازمانی ضروری است.

۱۰-۱۸- سؤالات مرور

۱. کدام چارچوب‌های کنترل داخلی در مطالعات موردی مطرح‌شده بیشتر استفاده شدند؟
۲. مؤسسات چهارگانه چگونه به شکست‌های حسابرسی در رسوایی‌های بزرگ واکنش نشان دادند؟
۳. چه درس‌هایی از رسوایی لیمن برادرز و ساتیام می‌توان در مورد مدیریت ریسک آموخت؟
٤. نقش IIA در افزایش اثربخشی حسابرسی داخلی در تحقیقات پیچیده چگونه بود؟
٥. چه تغییراتی پس از فروپاشی کاریلیون توسط KPMG برای بهبود کیفیت حسابرسی اعمال شد؟
٦. چرا استقلال حسابرس برای جلوگیری از تقلب سازمانی مهم است؟

18-11 Suggested Further Reading

- IIA, International Professional Practices Framework (IPPF).
- PwC, Lessons from Satyam: Enhancing Fraud Detection.
- Deloitte, Financial Crisis and Risk Management Review.
- EY, Tesco Revenue Recognition and Control Assessment.
- KPMG, Audit Quality and Going Concern: Post-Carillion Reforms.
- COSO, Fraud Risk Management Guide.
- Sarbanes-Oxley Act of 2002 and its impact on auditing practices.

فصل نوزدهم: پرونده‌های معروف حسابرسی داخلی با مشارکت چهار مؤسسه بزرگ و مؤسسه حسابرسان داخلی(IIA)

۱-۱۹- مقدمه

در این فصل، چندین پرونده مهم و تاریخی در زمینه حسابرسی داخلی و مدیریت ریسک بررسی می‌شود که در آن‌ها چهار مؤسسه بزرگ حسابداری و **مؤسسه حسابرسان داخلی (IIA)** نقش حیاتی ایفا کرده‌اند. این موارد نشان می‌دهند که چگونه استانداردهای حسابرسی داخلی، چارچوب‌های ارزیابی ریسک، و تکنیک‌های بازرسی در محیط‌های پیچیده و پرریسک به کار می‌روند.

بررسی این مثال‌ها به حسابرسان و سازمان‌ها کمک می‌کند تا بهترین شیوه‌ها، اشتباهات رایج، و ریسک‌های نوظهور را بهتر بشناسند.

۲-۱۹- نقش چهار مؤسسه بزرگ در حسابرسی‌های شرکتی معروف

چهار مؤسسه بزرگ-**دیلویت(Deloitte) ، PwC، EY، وKPMG** -اغلب مسئول اجرای حسابرسی داخلی و تحقیقات تخصصی برای شرکت‌های چندملیتی و نهادهای دولتی هستند. تخصص آن‌ها در مدیریت ریسک و به‌کارگیری چارچوب‌هایی مانند **COSO، COBIT** و فناوری‌های اختصاصی، نقش کلیدی در کشف ناهنجاری‌های مالی و تقویت حاکمیت شرکتی دارد.

۳-۱۹- مطالعه موردی ۱: دیلویت و فروپاشی لیمن برادرز(2008)

- **پیش‌زمینه:** دیلویت پس از بحران مالی ۲۰۰۸، به ارائه خدمات مشاوره حسابرسی داخلی برای مؤسسات مالی پرداخت.
- **چالش حسابرسی:** فروپاشی لیمن برادرز بخشی به علت استفاده از روش‌های حسابداری پرریسک (مانند معاملات Repo 105) بود که سطح بدهی‌ها را پنهان می‌کرد.
- **نقش دیلویت:** به مشتریان در بررسی ابزارهای مالی پیچیده و ارزیابی کنترل‌های داخلی برای جلوگیری از سوءاستفاده‌های مشابه کمک کرد.
- **روش‌شناسی:** استفاده از چارچوب **COSO ERM** برای ارزیابی ریسک‌ها و شکاف‌های کنترلی.
- **درس‌های آموخته‌شده:** اهمیت شفافیت، مدیریت ریسک سخت‌گیرانه، و نظارت دقیق حسابرسی داخلی در مؤسسات مالی را برجسته ساخت.

۴-۱۹- مطالعه موردی ۲: PwC و رسوایی ساتیام (هند، ۲۰۰۹)

- **پیش‌زمینه:** شرکت ساتیام، یکی از شرکت‌های بزرگ فناوری اطلاعات، درگیر رسوایی بزرگ حسابداری شد.
- **چالش حسابرسی:** PwC به عنوان حسابرس خارجی به‌خاطر عدم کشف دستکاری‌های گسترده در صورت‌های مالی مورد انتقاد قرار گرفت.
- **واکنش PwC:** پس از این رسوایی، PwC روش‌شناسی حسابرسی خود را با تحلیل‌های پیشرفته داده و ابزارهای کشف تقلب تقویت کرد.
- **چارچوب‌های مورد استفاده:** استفاده تقویت‌شده از **چارچوب مدیریت ریسک تقلب COSO** و رویه‌های حسابرسی قانونی.

- **درس‌های آموخته‌شده:** نیاز به تردید حرفه‌ای، مهارت‌های حسابرسی قانونی، و بهبود رویه‌های حسابرسی داخلی را تأکید کرد.

۱۹-۵- مطالعه موردی ۳: EY و تحقیق در مورد حسابداری تسکو (بریتانیا، ۲۰۱۴)

- **پیش‌زمینه:**شرکت تسکو به‌خاطر بزرگ‌نمایی سود به میزان ۲۶۳ میلیون پوند تحت بررسی قرار گرفت.
- **نقش :EY** در زمان بحران به عنوان مشاور حسابرسی داخلی تسکو عمل کرد.
- **چالش حسابرسی:** شناسایی بی‌نظمی‌ها در شناسایی درآمد و ضعف در کنترل‌های داخلی.
- **روش‌شناسی:** استفاده از چارچوب **COSO**برای ارزیابی کنترل‌ها و ریسک تقلب و بهره‌گیری از پلتفرم **EY Canvas**برای تحلیل داده‌های تراکنشی.
- **درس‌های آموخته‌شده:** اهمیت کنترل‌های قوی بر شناسایی درآمد و بازبینی‌های دوره‌ای کنترل‌ها را تقویت کرد.

۱۹-۶- مطالعه موردی ۴: KPMG و فروپاشی کاریلیون (بریتانیا، ۲۰۱۸)

- **پیش‌زمینه:** شرکت ساختمانی بزرگ کاریلیون به دلیل سوءمدیریت مالی ورشکست شد.
- **نقشKPMG** : حسابرس کاریلیون بود و پس از آن در تحقیقات دولتی پیرامون شکست حسابرسی مشارکت داشت.
- **چالش حسابرسی:** عدم ارزیابی صحیح مفروضات تداوم فعالیت و شناسایی درآمد.

- **رویکرد:** پس از فروپاشی، KPMGروش‌شناسی‌های حسابرسی خود را با ارزیابی‌های ریسک سخت‌گیرانه‌تر بر پایه **COSO**و **استانداردهای IFRS** بازطراحی کرد.
- **درس‌های آموخته‌شده:** ضرورت استقلال حسابرس، شفافیت و شناسایی پیش‌گیرانه ریسک را تأکید کرد.

۱۹-۷- نقش مؤسسه حسابرسان داخلی (IIA) در پرونده‌های برجسته

IIAاستانداردهای جهانی حسابرسی داخلی (IPPF) و گواهینامه‌هایی مانند **CIA** را ارائه می‌دهد که به هدایت حسابرسان در تحقیقات پیچیده کمک می‌کند.

- **راهنمایی‌های حسابرسی قانونی IIA** : به‌طور گسترده در پرونده‌های کشف تقلب و بررسی انطباق مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- **پرونده‌های قابل توجه:** IIA در جریان حسابرسی‌های داخلی پرونده فساد فیفا راهنما و چارچوب ارائه کرد.
- **تأثیر:** باعث ارتقاء حرفه‌ای‌سازی و اثربخشی حسابرسی داخلی در پرونده‌های چندقانونی و پیچیده شد.

۱۹-۸- موارد معروف دیگر با چالش‌های حسابرسی داخلی

- **رسوایی آلایندگی فولکس‌واگن(2015)** : بررسی‌های داخلی توسط EY و PwC نقاط ضعف کنترلی در زمینه انطباق و ریسک قانونی را افشا کردند.
- **رسوایی حساب‌های جعلی ولز فارگو(2016)** : روش‌های مدیریت ریسک و حسابرسی داخلی توسط KPMG بررسی و ضعف‌های فرهنگی و کنترلی شناسایی شد.

- **فروپاشی انرون(2001)** : شکست عملکرد حسابرسی داخلی و مؤسسه آرتور اندرسن منجر به تصویب قانون **ساربینز-آکسلی** و گسترش پذیرش چارچوب COSO شد.

۹-۱۹- جمع‌بندی

این پرونده‌های مشهور که شامل مؤسسات بزرگ و IIA هستند، نقش حیاتی حسابرسی داخلی را در کشف تقلب، مدیریت ریسک و تقویت حاکمیت شرکتی نشان می‌دهند.آن‌ها نشان می‌دهند که به‌کارگیری چارچوب‌های قوی، بهره‌گیری از فناوری، و حفظ استقلال حسابرس برای حسابرسی مؤثر و تاب‌آوری سازمانی ضروری است.

۱۰-۱۹- سؤالات مرور

۱. کدام چارچوب‌های کنترل داخلی در مطالعات موردی مطرح‌شده بیشتر استفاده شدند؟
۲. مؤسسات چهارگانه چگونه به شکست‌های حسابرسی در رسوایی‌های بزرگ واکنش نشان دادند؟
۳. چه درس‌هایی از رسوایی لیمن برادرز و ساتیام می‌توان در مورد مدیریت ریسک آموخت؟
٤. نقش IIA در افزایش اثربخشی حسابرسی داخلی در تحقیقات پیچیده چگونه بود؟
٥. چه تغییراتی پس از فروپاشی کاریلیون توسط KPMG برای بهبود کیفیت حسابرسی اعمال شد؟
٦. چرا استقلال حسابرس برای جلوگیری از تقلب سازمانی مهم است؟

19-11- Suggested Further Reading

- IIA, International Professional Practices Framework (IPPF).
- PwC, Lessons from Satyam: Enhancing Fraud Detection.
- Deloitte, Financial Crisis and Risk Management Review.
- EY, Tesco Revenue Recognition and Control Assessment.
- KPMG, Audit Quality and Going Concern: Post-Carillion Reforms.
- COSO, Fraud Risk Management Guide.
- Sarbanes-Oxley Act of 2002 and its impact on auditing practices.

فصل بیستم: نقش کمیته‌های حسابرسی در هوش مصنوعی و حاکمیت شرکتی

۲۰-۱- مقدمه

کمیته‌های حسابرسی یکی از سازوکارهای حیاتی در نظام حاکمیت شرکتی به شمار می‌روند که با هدف ارتقای شفافیت، پاسخ‌گویی و یکپارچگی گزارشگری مالی و کنترل‌های داخلی ایجاد شده‌اند.

با ادغام سریع هوش مصنوعی (AI) در فرایندهای کسب‌وکار، نقش این کمیته‌ها فراتر از نظارت بر ریسک‌های مالی سنتی گسترش یافته و شامل ریسک‌های نوظهور فناوری نیز می‌شود.در این فصل، پیشینه کمیته‌های حسابرسی، الزامات قانونی ایالات متحده توسط **کمیسیون بورس و اوراق بهادار (SEC)** و **هیئت نظارت بر حسابداری شرکت‌های عمومی (PCAOB)** و نیز تجارب بین‌المللی در زمینه حاکمیت شرکتی و نظارت بر هوش مصنوعی بررسی می‌شود.

۲۰-۲- پیشینه و هدف کمیته‌های حسابرسی

کمیته‌های حسابرسی در واکنش به رسوایی‌های شرکتی و برای نظارت مستقل بر فرایند حسابرسی به وجود آمدند. نقش اصلی این کمیته‌ها شامل موارد زیر است:

- نظارت بر گزارشگری مالی و افشاگری‌ها
- نظارت بر استقلال و عملکرد حسابرس خارجی
- نظارت بر عملکرد حسابرسی داخلی
- اطمینان از انطباق با قوانین و مقررات

ترکیب این کمیته‌ها معمولاً شامل اعضای مستقل هیئت‌مدیره با تخصص مالی است که به هیئت‌مدیره و سهامداران درباره نحوه شناسایی و کنترل ریسک‌ها اطمینان می‌دهند.

۲۰-۳- الزامات SEC و PCAOB در ایالات متحده

پس از رسوایی‌هایی چون انرون و ورلدکام، قانون **ساربینز-آکسلی (SOX)** در سال ۲۰۰۲ تصویب شد که مقررات سخت‌گیرانه‌تری برای کمیته‌های حسابرسی ایجاد کرد.

مهم‌ترین الزامات عبارت‌اند از:

- **استقلال:** اعضا باید از مدیریت و روابط تجاری شرکت مستقل باشند.
- **تخصص مالی:** حداقل یک "کارشناس مالی" باید در کمیته حضور داشته باشد.
- **نظارت بر حسابرسان:** کمیته مسئول انتصاب، پرداخت و ارزیابی حسابرس خارجی است.
- **مکانیزم گزارشگری محرمانه:** فراهم‌سازی سازوکاری برای گزارش محرمانه نگرانی‌ها.
- **نظارت بر ریسک:** شامل ریسک‌های مالی و ریسک‌های نوظهور نظیر فناوری و امنیت سایبری.

PCAOBمسئول بازرسی از حسابرسان خارجی و تعیین استانداردهای حسابرسی است و **SEC**بر انطباق افشای اطلاعات نظارت دارد.

۲۰-۴- تجارب و تنوع بین‌المللی

الزامات مربوط به کمیته‌های حسابرسی در کشورهای مختلف براساس قوانین محلی حاکمیت شرکتی و الزامات بورس‌های اوراق بهادار متفاوت هستند.

کشور/منطقه	چارچوب قانونی	الزامات کمیته حسابرسی
ایالات متحده	SOX، SEC، PCAOB	مستقل، کارشناس مالی، نظارت بر حسابرسان و ریسک
بریتانیا	UK Corporate Governance Code	حداقل سه مدیر غیرموظف مستقل؛ تخصص مالی توصیه می‌شود
اتحادیه اروپا	EU Directive 2014/56/EU	اعضای مستقل؛ نظارت بر حسابرسی داخلی و خارجی
ژاپن	Corporate Governance Code	نیاز به کمیته حسابرسی یا معادل آن؛ اعضای مستقل ترجیح دارند
استرالیا	ASX Governance Principles	اکثریت مستقل؛ حداقل یک کارشناس مالی
هند	Companies Act 2013	اعضای مستقل، سواد مالی، نظارت بر ریسک
چین	CSRC Guidelines	کمیته حسابرسی یا هیئت نظارت؛ به سوی استقلال بیشتر در حال حرکت است

روند جهانی: تقویت استقلال، افزایش تخصص و گسترش دامنه فعالیت، به‌ویژه در حوزه ریسک‌های فناوری.

۵-۲۰- نقش کمیته حسابرسی در نظارت بر هوش مصنوعی

با گسترش استفاده از هوش مصنوعی در عملیات حیاتی، کمیته‌های حسابرسی باید:

- درک کافی از سیستم‌هایAI ، ریسک‌ها و کنترل‌های مربوطه داشته باشند.
- اطمینان یابند که مدیریت، چارچوب‌های حاکمیت AI مطابق با استانداردهای اخلاقی و مقررات را پیاده‌سازی کرده است.
- بر فعالیت‌ها و یافته‌های مربوط به AI در واحد حسابرسی داخلی نظارت کنند.
- یکپارچگی ریسک AI در گزارش‌های مدیریت ریسک بنگاه (ERM) را ارتقا دهند.

اعضای کمیته باید آموزش‌های مداوم درباره فناوری‌های AI ببینند و گاه از مشاوران فنی یا متخصصان خارجی کمک بگیرند.

۶-۲۰- حسابرسی داخلی و کمیته حسابرسی در ایران

در ایران، براساس مقررات **سازمان بورس و اوراق بهادار(SEO)** ، وجود حسابرسی داخلی و کمیته حسابرسی برای شرکت‌های پذیرفته‌شده در **بورس تهران (TSE)** و **فرابورس (IFB)** الزامی است. این مقررات در تطابق با اصول بین‌المللی حاکمیت شرکتی تدوین شده، ولی با شرایط حقوقی بومی سازگار شده‌اند.

۱-۶-۲۰- الزامات قانونی حسابرسی داخلی و کمیته حسابرسی

چارچوب حقوقی:

- قانون بازار اوراق بهادار جمهوری اسلامی ایران(1384)
- "دستورالعمل تشکیل و فعالیت واحد حسابرسی داخلی"
- "دستورالعمل حاکمیت شرکتی شرکت‌های پذیرفته‌شده"
- "منشور کمیته حسابرسی"

۲-۶-۲۰- الزامات حسابرسی داخلی برای شرکت‌های پذیرفته‌شده

الزامی برای:

- تمام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس و فرابورس
- شرکت‌های دارای ارزش بازار بالا یا قرارگرفته در شاخص ۵۰ شرکت برتر

وظایف اصلی:

- ایجاد واحد حسابرسی داخلی مستقل زیر نظر هیئت‌مدیره یا کمیته حسابرسی
- انتصاب مدیر حسابرسی داخلی با صلاحیت و تأیید کمیته حسابرسی
- تدوین برنامه حسابرسی سالانه و اخذ تأییدیه
- انجام حسابرسی مبتنی بر ریسک در فرآیندهای مالی و عملیاتی
- ارائه گزارش‌های دوره‌ای به کمیته حسابرسی و مدیریت
- ارزیابی کنترل‌های داخلی، ریسک‌های تقلب و انطباق با قوانین

۳-۶-۲۰- الزامات کمیته حسابرسی

ترکیب:

- حداقل سه عضو غیرموظف هیئت‌مدیره
- حداقل یک عضو با تخصص مالی
- ریاست با عضوی غیرمدیر اجرایی

وظایف اصلی:

۱. نظارت بر گزارشگری مالی و کنترل‌های داخلی
۲. نظارت بر عملکرد حسابرسی داخلی
۳. پیشنهاد حسابرس مستقل به مجمع
٤. بررسی صورت‌های مالی و رویه‌های حسابداری
٥. ارزیابی ریسک‌های تقلب و رسیدگی به گزارش‌های افشا
٦. اطمینان از انطباق با استانداردهای گزارشگری IFRS) یا GAAP ایران(

۴-۶-۲۰- نظارت و اجرای SEO

- سازمان بورس بازرسی‌های منظم از ساختار حاکمیت شرکتی شرکت‌ها انجام می‌دهد.
- شرکت‌ها موظف به افشای ساختار حسابرسی داخلی و کمیته حسابرسی در گزارش سالانه هستند.
- **مجازات عدم انطباق:**
  - اخطار
  - تعلیق نماد
  - افشای عمومی تخلفات

۵-۶-۲۰- چک‌لیست الزامات

بخش ۱: واحد حسابرسی داخلی

#	وظیفه	الزامی؟	دوره زمانی	توضیحات
1	ایجاد واحد حسابرسی داخلی	✓	یک‌بار	مطابق دستورالعمل SEO
2	انتصاب مدیر حسابرسی داخلی	✓	در صورت نیاز	تأیید کمیته حسابرسی
3	تدوین منشور حسابرسی	✓	یک‌بار	همراستا با COSO
4	تدوین برنامه سالانه	✓	سالانه	نیازمند تأیید هیئت‌مدیره
5	انجام حسابرسی‌ها	✓	مداوم	مطابق برنامه مصوب
6	ارزیابی ریسک تقلب	✓	دوره‌ای	براساس شاخص‌های استاندارد
7	ارائه گزارش‌ها	✓	فصلی/سالانه	مستند و قابل پیگیری
8	استقلال حسابرسی	✓	پیوسته	عدم دخالت در امور اجرایی
9	نگهداری مستندات	✓	مداوم	مطابق سیاست SEO
10	گزارش انطباق	✓	سالانه	در گزارش حاکمیت شرکتی

بخش ۲: کمیته حسابرسی

#	وظیفه	الزامی؟	دوره زمانی	توضیحات
1	تشکیل کمیته	✓	یک‌بار	حداقل ۳ عضو، ۱ متخصص مالی
2	تصویب صورت‌های مالی	✓	فصلی/سالانه	مطابق IFRS یاGAAP
3	نظارت بر حسابرسی داخلی	✓	مداوم	بررسی برنامه، گزارش‌ها
4	پیشنهاد حسابرس مستقل	✓	سالانه	بررسی استقلال حسابرس
5	ارزیابی کنترل‌های داخلی	✓	فصلی	بر مبنای گزارش‌های داخلی
6	رسیدگی به افشاگری‌ها	✓	در صورت نیاز	حمایت از افشاکنندگان
7	بررسی یافته‌ها و اقدامات اصلاحی	✓	فصلی	پیگیری حل مسائل
8	انطباق با مقرراتSEO	✓	مستمر	ارزیابی‌های منظم
9	افشای شفاف در گزارش سالانه	✓	سالانه	مطابق الگویSEO
10	جلسات با حسابرسان	✓	حداقل ۴ بار	ثبت رسمی صورت‌جلسات

۲۰-۷- مطالعه موردی: نظارت بر ریسک‌های AI در یک مؤسسه مالی

یک بانک جهانی از سیستم‌های هوش مصنوعی برای ارزیابی اعتبار استفاده کرد.کمیته حسابرسی پس از شناسایی ریسک‌های مربوط به **سوگیری الگوریتمی و حریم خصوصی داده‌ها**، اقدامات زیر را اجرا کرد:

- استفاده از بلاک‌چین برای مدیریت داده‌ها و ردیابی حسابرسی
- نظارت مداوم واحد حسابرسی داخلی بر خروجی‌هایAI
- اجرای مکانیسم افشای امن برای مسائل اخلاقی مرتبط باAI

نقش فعال کمیته باعث جلوگیری از آسیب به اعتبار و برخوردهای قانونی شد.

۲۰-۸- چالش‌های پیش روی کمیته‌های حسابرسی

- تکامل سریع فناوری AI باعث پیچیدگی در شناسایی ریسک می‌شود.
- فقدان تخصص فنی در میان اعضای کمیته
- توازن میان نوآوری و کنترل ریسک
- ضرورت همکاری مؤثر بین کمیته حسابرسی، مدیریت، حسابرسی داخلی و حسابرس خارجی

۲۰-۹- جمع‌بندی

کمیته‌های حسابرسی از ارکان اصلی حاکمیت شرکتی هستند. در عصر هوش مصنوعی، وظایف آن‌ها شامل نظارت بر ریسک‌هایAI ، مسائل اخلاقی و الزامات مقرراتی می‌شود.اجرای مؤثر این مسئولیت‌ها از طریق انطباق با قوانین نظیرSOX ، استفاده از چارچوب‌هایی مانند COSO و تقویت همکاری بین واحدهای مختلف سازمان ممکن می‌شود.

۲۰-۱۰- سؤالات مرور

۱. الزامات اصلی قانونی کمیته‌های حسابرسی در قانون SOX چیست؟
۲. نقش کمیته‌های حسابرسی در بازارهای جهانی چه تفاوت‌هایی دارد؟
۳. چه چالش‌هایی در نظارت بر ریسک‌های AI برای کمیته‌ها وجود دارد؟
٤. کمیته حسابرسی چگونه می‌تواند بر حاکمیت AI در سازمان اثر بگذارد؟
٥. چرا تخصص مالی و استقلال اعضای کمیته برای اثربخشی ضروری است؟

20.11 Suggested Further Reading

- The Institute of Internal Auditors (IIA), *Audit Committee Guidance* (2024)

- SEC, *Sarbanes-Oxley Act of 2002* Overview and Audit Committee Provisions
- PCAOB, *Standards on External Auditor Oversight*
- UK Financial Reporting Council, *The UK Corporate Governance Code* (2018)
- COSO, *Enterprise Risk Management – Integrating with Strategy and Performance* (2017)
- EY, *AI Governance and Risk: Audit Committee Perspectives* (2023)
- Deloitte, *The Role of Audit Committees in Technology Risk Oversight* (2022)
- **Audit Committees: A Guide for Audit Committees in the Age of AI"** — Examines practical approaches to overseeing AI-related risks and governance challenges.
- **Sarbanes-Oxley Act of 2002 (SOX)** — Review the full text and key provisions relating to audit committees and corporate governance.
- **PCAOB Auditing Standards and Guidance** — To understand the external auditor oversight role of audit committees.
- **Iran Securities and Exchange Organization (SEO) Corporate Governance Code** — A detailed study of local governance regulations.
- **COSO Internal Control Framework** — Useful for understanding internal audit roles and risk management in governance.
- **"The Impact of Artificial Intelligence on Corporate Governance" (Journal Articles or Whitepapers)** — Explore current research on AI governance frameworks and audit implications.
- **World Bank Reports on Corporate Governance in Emerging Markets** — To gain insight into governance trends and challenges in markets like Iran.

- **IFRS and Iranian GAAP Guidelines for Listed Companies** — Understand the accounting standards audit committees must oversee in Iran.
- **International Federation of Accountants (IFAC) Guidelines on Audit Committees** — Best practice guidelines for audit committee structure and responsibilities globally.
- **"Corporate Governance and Technology Risk Management"** — Books or articles focusing on integrating tech risks into audit and governance frameworks.

فصل بیست و یکم: کنترل‌های داخلی برای سیستم‌های هوش مصنوعی

۲۱-۱- مقدمه

با ادغام روزافزون هوش مصنوعی (AI) در عملیات سازمانی، کنترل‌های داخلی نیز باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند ریسک‌ها و چالش‌های جدید را پوشش دهند.

سیستم‌های AI توانایی تصمیم‌گیری خودکار، پردازش حجم عظیمی از داده‌ها و تأثیرگذاری بر نتایج راهبردی را دارند، اما در عین حال، نگرانی‌هایی را در زمینه‌هایی مانند یکپارچگی داده‌ها، سوگیری الگوریتمی، امنیت سایبری و انطباق با مقررات ایجاد می‌کنند.

مکانیزم‌های سنتی کنترل داخلی ممکن است در مواجهه با ماهیت پویای AI ناکارآمد باشند. در این فصل، طراحی و پیاده‌سازی کنترل‌های داخلی مختص سیستم‌های هوش مصنوعی بررسی می‌شود و اهمیت حیاتی آن‌ها برای حاکمیت قابل اعتماد، اعتماد به اتوماسیون و خروجی‌های اخلاق‌مدار تشریح می‌شود.

۲۱-۲- نیاز به کنترل‌های داخلی در سیستم‌هایAI

سیستم‌های هوش مصنوعی ذاتاً پیچیده‌اند و اغلب به‌صورت «جعبه سیاه» عمل می‌کنند، به‌گونه‌ای که درک نحوه استنتاج تصمیم‌ها دشوار است. این سیستم‌ها به‌شدت به کیفیت داده، سلامت مدل و به‌روزرسانی‌های مداوم وابسته‌اند. ضعف یا نبود کنترل‌های داخلی ممکن است منجر به موارد زیر شود:

- خروجی‌های اشتباه یا سوگیرانه که پیامدهای گسترده‌ای برای مشتریان و تصمیم‌گیری‌های کسب‌وکار دارد
- نقض حریم خصوصی و نفوذ به داده‌ها به دلیل کنترل ضعیف دسترسی
- عدم انطباق با مقررات مرتبط با AI مانند قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا یا الزامات بخشی (مانند مالی یا بهداشت)
- شکست‌های عملیاتی شناسایی‌نشده که منجر به زیان مالی یا آسیب به اعتبار می‌شود

از این رو، سازمان‌ها باید کنترل‌های مستحکم زیر را پیاده‌سازی کنند:

- اعتبارسنجی صحت ورودی‌ها و خروجی‌ها
- تضمین استفاده اخلاقی ازAI
- انطباق با قوانین و استانداردها
- پایش عملکرد و ناهنجاری‌ها
- اجرای مکانیسم‌های پشتیبان در صورت شکست سیستم

۳-۲۱- انواع کنترل‌های داخلی برای سیستم‌هایAI

برای مدیریت مؤثر ریسک‌هایAI ، یک چارچوب کنترل جامع باید شامل سه نوع کنترل اصلی باشد:

۱-۳-۲۱- کنترل‌های پیشگیرانه

این کنترل‌ها برای جلوگیری از نتایج نامطلوب قبل از وقوع طراحی شده‌اند:

- اعتبارسنجی داده‌های ورودی: اطمینان از کیفیت و قالب مناسب داده‌های آموزش و اجرا

- مکانیزم‌های کنترل دسترسی: محدودسازی اشخاص مجاز برای تغییر، اجرا یا بازآموزی مدل‌ها
- تفکیک وظایف: جداسازی نقش‌های توسعه، آزمون و استقرار
- استانداردهای آموزش اخلاقی: پیاده‌سازی اصول انصاف، شفافیت و عدم تبعیض در توسعه

۲-۳-۲۱- کنترل‌های کشف‌کننده

این کنترل‌ها مشکلات را پس از وقوع شناسایی می‌کنند:

- پایش و هشدار: نظارت بلادرنگ بر خروجی‌ها و عملکرد AI با استفاده از تحلیل‌گرها
- ابزارهای تشخیص ناهنجاری: شناسایی انحراف از الگوهای مورد انتظار
- آزمون سوگیری و انصاف: ارزیابی مدل‌ها برای رفتار تبعیض‌آمیز
- تحلیل لاگ‌ها و ثبت تصمیمات: ایجاد قابلیت پیگیری مراحل تصمیم‌گیری

۳-۳-۲۱- کنترل‌های اصلاحی

پس از شناسایی مشکلات، این کنترل‌ها اعمال می‌شوند:

- پروتکل‌های بازآموزی مدل: به‌روزرسانی مدل‌ها با داده‌های اصلاح‌شده
- وصله‌ها و رفع خطا: رفع آسیب‌پذیری‌های سیستم
- حلقه‌های بازخورد: ادغام نظرات کاربران برای بهبود خروجی
- تحلیل علت ریشه‌ای: شناسایی و رفع دلایل اصلی شکست‌ها

۴-۲۱- چارچوب‌های کنترل داخلی تطبیق‌یافته باAI

کنترل‌های داخلی مختص AI معمولاً باید در چارچوب‌های موجود یکپارچه شوند. نمونه‌های برجسته:

۱-۴-۲۱- تطبیق چارچوبCOSO

چارچوب COSO شامل پنج مؤلفه است که قابل تطبیق با AI می‌باشد:

- **محیط کنترل:** ترویج فرهنگ اخلاقی در استفاده ازAI
- **ارزیابی ریسک:** شناسایی ریسک‌های خاص AI مانند سوگیری یا رانش مدل
- **فعالیت‌های کنترلی:** اعمال تأییدیه‌ها، آزمون‌ها و محدودیت‌های دسترسی
- **اطلاعات و ارتباطات:** شفاف‌سازی توانمندی‌ها و ریسک‌هایAI
- **پایش:** ردیابی رفتار مدل و اثربخشی کنترل‌ها

۲-۴-۲۱- چارچوب COBIT برای حاکمیت فناوری

اصول COBIT شامل همسویی فناوری با اهداف کسب‌وکار و مدیریت ریسک است. درAI ، موارد زیر برجسته‌اند:

- اهداف حاکمیتی AI در استراتژی سازمانی گنجانده شود
- مشارکت ذی‌نفعان از بخش‌هایIT ، تطبیق، و کسب‌وکار
- سنجه‌های عملکردی برای ارزیابی کنترل‌های AI به‌صورت بلادرنگ

راهنمایی‌های جدید از سویISO ، NISTو IEEE نیز مدل‌هایی برای کنترل در محیط‌های AI و یادگیری ماشین ارائه می‌کنند.

۵-۲۱- رابطه میان کنترل‌های داخلی، حسابرسی داخلی و کمیته حسابرسی در زمینهAI

۱-۵-۲۱- کنترل‌های داخلی و حسابرسی داخلی

حسابرسی داخلی نقش تضمین‌کننده‌ای دارد که اثربخشی طراحی و اجرای کنترل‌های داخلی AI را ارزیابی می‌کند. وظایف کلیدی آن شامل:

- ارزیابی یکپارچگی داده‌ها و کنترل‌های امنیت سایبری
- حسابرسی الگوریتم‌ها از نظر انصاف، شفافیت و دقت
- بررسی چرخه عمر توسعه و استقرار مدل‌ها
- آزمون انطباق با استانداردهای قانونی و اخلاقی

برای اجرای مؤثر این وظایف، حسابرسان داخلی باید مهارت‌های خود را در حوزه علم داده، اخلاق AI و امنیت سایبری ارتقا دهند. ابزارهایی مانند مرور کد خودکار، پلتفرم‌های اعتبارسنجی مدل و تحلیل‌های اطمینان مستمر رایج شده‌اند.

۲-۵-۲۱- کنترل‌های داخلی و کمیته‌های حسابرسی

کمیته‌های حسابرسی بر ابتکارات AI نظارت دارند تا از مدیریت مؤثر ریسک‌ها و همسویی استراتژی AI با ظرفیت ریسک سازمانی اطمینان حاصل کنند. وظایف آن‌ها عبارت‌اند از:

- تأیید سیاست‌های ریسک AI و چارچوب‌های کنترل داخلی
- بررسی گزارش‌های حسابرسی داخلی درباره سیستم‌هایAI
- تضمین استقلال و عینیت حسابرسی
- الزام به برنامه‌های اصلاحی در صورت مشاهده ضعف‌های کنترل

این کمیته‌ها ممکن است جلساتی با مدیرAI ، رئیس IT یا مسئول اخلاق داده‌ها برگزار کنند.

۳-۵-۲۱- حاکمیت یکپارچه برایAI

مثلث کنترل‌های داخلی، حسابرسی داخلی و کمیته حسابرسی ساختار حاکمیتی یکپارچه‌ای را تشکیل می‌دهد. این ساختار موجب می‌شود:

- مسئولیت‌پذیری در توسعه و استقرار AI تضمین شود
- تصمیم‌گیری مبتنی بر AI قابل اعتماد باشد
- همسویی اخلاقی با ارزش‌های سازمان حفظ شود

حاکمیت یکپارچه، چابکی در پاسخ به ریسک‌های نوظهور را بهبود می‌بخشد و اعتماد عمومی به فناوری AI را تقویت می‌کند.

۶-۲۱- مطالعه موردی: شکست در حاکمیت مدل AI و دخالت کمیته حسابرسی

یک مؤسسه مالی جهانی یک مدل یادگیری ماشین برای امتیازدهی اعتباری اجرا کرد. این مدل بدون کنترل‌های مناسب برای شفافیت یا تشخیص سوگیری راه‌اندازی شد.

زمینه:

- مدل، ماهانه میلیون‌ها درخواست وام را پردازش می‌کرد.
- نرخ رد درخواست‌ها در میان اقلیت‌ها به‌طور غیرعادی بالا بود.
- شکایات مشتریان به رسانه‌ها رسید و موضوع عمومی شد.

نقش حسابرسی داخلی:

- یک حسابرسی از انصاف مدل انجام شد.
- مشخص شد داده‌های آموزشی سوگیرانه و نبود پروتکل‌های اعتبارسنجی منجر به نتایج تبعیض‌آمیز شده‌اند.
- گزارش رسمی به کمیته حسابرسی ارائه شد.

واکنش کمیته حسابرسی:

- دستور بازآموزی مدل با داده‌های متنوع صادر شد.
- استفاده از شاخص‌های انصاف و گزارش‌دهی دوره‌ای الزامی شد.
- هیئت حاکمیت AI برای نظارت بر مدل‌های آینده تشکیل شد.

نتیجه:

- شفافیت و انصاف در امتیازدهی اعتباری افزایش یافت.
- اعتماد مشتریان تقویت شد و الزامات قانونی برآورده شد.

۷-۲۱- جمع‌بندی

کنترل‌های داخلی نقش حیاتی در مدیریت ریسک‌های ناشی از AI دارند. این کنترل‌ها باید شفافیت، انصاف، یکپارچگی داده‌ها و انطباق با مقررات را پوشش دهند.

استفاده از کنترل‌های پیشگیرانه، کشف‌کننده و اصلاحی برای مقابله با انواع مختلف ریسک ضروری است. چارچوب‌هایی مانند COSO و COBIT ساختارهای قابل تطبیقی را ارائه می‌دهند.

حسابرسی داخلی اثربخشی این کنترل‌ها را تضمین می‌کند و کمیته‌های حسابرسی نظارت راهبردی ارائه می‌دهند. این اجزا با هم ساختار حاکمیتی تاب‌آوری برای استفاده مسئولانه از AI فراهم می‌کنند.

۸-۲۱- سؤالات مرور

۱. چه ریسک‌های جدیدی توسط سیستم‌های AI ایجاد می‌شود که نیاز به کنترل‌های داخلی خاص دارند؟
۲. کنترل‌های پیشگیرانه، کشف‌کننده و اصلاحی چگونه برای سیستم‌های AI اعمال می‌شوند؟
۳. حسابرسی داخلی چه مسئولیت‌هایی در قبال کنترل‌های داخلی AI دارد؟
٤. کمیته حسابرسی چگونه از طریق نظارت بر کنترل‌های داخلی در حاکمیت AIنقش ایفا می‌کند؟
٥. چرا حاکمیت یکپارچه برای مدیریت ریسک‌های AI حیاتی است؟
٦. عناصر کلیدی چارچوب‌های کنترل داخلی مختص AI مانند COSO و COBITچیست؟
۷. حسابرسی داخلی چگونه می‌تواند توانایی خود برای ارزیابی سیستم‌های AI را افزایش دهد؟
۸. کمیته حسابرسی در صورت شناسایی شکست کنترل در استقرار AI چه اقداماتی باید انجام دهد؟
۹. سوگیری داده‌ها چگونه بر تصمیمات AI تأثیر می‌گذارد و چه کنترل‌هایی مانع آن می‌شوند؟
۱۰. پیامدهای فقدان شفافیت در مدل‌های AI برای انطباق قانونی چیست؟

9-21- Suggested Further Reading

- COSO, Internal Control – Integrated Framework (2013)

- The Institute of Internal Auditors (IIA), AI Auditing Guidance (2024)
- European Commission, EU AI Act (2021)
- Deloitte, Governance and Control of AI Systems (2023)
- PwC, AI Risk and Controls (2024)
- NIST, AI Risk Management Framework (2023)
- IEEE, Ethically Aligned Design (2022)

فصل بیست و دوم: حاکمیت شرکتی در عصر هوش مصنوعی

۲۲-۱- مقدمه

حاکمیت شرکتی به مجموعه‌ای از قواعد، رویه‌ها و فرآیندهایی اطلاق می‌شود که بر اساس آن یک شرکت هدایت و کنترل می‌شود. این نظام اطمینان می‌دهد که سازمان‌ها در برابر ذی‌نفعان پاسخگو باشند، عملیات خود را به‌صورت شفاف انجام دهند و با اهداف راهبردی بلندمدت همسو باقی بمانند.

بر اساس تعریف سازمان همکاری و توسعه اقتصادی(OECD) ، حاکمیت شرکتی شامل روابط میان مدیریت شرکت، هیئت‌مدیره، سهام‌داران و سایر ذی‌نفعان است.

۲۲-۱-۱- اصول اساسی حاکمیت شرکتی عبارت‌اند از:

- پاسخگویی(Accountability)
- شفافیت(Transparency)
- انصاف(Fairness)
- مسئولیت‌پذیری(Responsibility)
- رفتار اخلاقی(Ethical Conduct)

۲۲-۲- مدل‌های حاکمیت شرکتی: آنگلو-آمریکایی در مقابل اروپایی

دو مدل اصلی جهانی در حوزه حاکمیت شرکتی وجود دارد:

مدل	توضیح
مدل آنگلو-آمریکایی	رایج در ایالات متحده و بریتانیا. مشخصه‌های آن شامل مالکیت پراکنده، اولویت سهام‌داران، بازارهای سرمایه قوی و حاکمیت مبتنی بر بازار است. تأکید بر عملکرد مالی کوتاه‌مدت دارد.
مدل اروپایی (قاره‌ای)	رایج در آلمان، فرانسه و اتحادیه اروپا. دارای مالکیت متمرکز (مثلاً خانواده‌ها یا دولت)، حضور ذی‌نفعان مانند کارکنان در تصمیم‌گیری و تمرکز بر رشد بلندمدت است. معمولاً دارای دو سطح هیئت‌مدیره (نظارتی و اجرایی) می‌باشد.

۳-۲۲- تحلیل تطبیقی: آمریکا، بریتانیا، اتحادیه اروپا، ژاپن و آلمان

کشور	ساختار هیئت‌مدیره	الگوی مالکیت	تمرکز بر ذی‌نفعان	نقش دولت	کدهای حاکمیت شرکتی
آمریکا	تک‌لایه	مالکیت پراکنده (سرمایه‌گذاران نهادی)	اولویت سهام‌داران	حداقلی	قانون ساربانز-آکسلی، مقررات NYSE
بریتانیا	تک‌لایه	مالکیت پراکنده	تمرکز رو به رشد بر ذی‌نفعان	حداقلی	کد حاکمیت شرکتی بریتانیا
آلمان	دولایه (نظارتی و اجرایی)	مالکیت متمرکز (بانک‌ها/خانواده‌ها)	مشارکت قوی کارکنان	بالا	کد حاکمیت شرکتی آلمان
ژاپن	ترکیبی (سه مدل مجاز)	کی‌رِتسو (مالکیت متقابل سهام)	اجماع و رشد بلندمدت	متوسط	کد حاکمیت شرکتی از سوی FSA
اتحادیه اروپا	دولایه یا ترکیبی	ترکیبی (دولت/خانواده‌ها/نهادی)	شامل ذی‌نفعان	متغیر بر اساس کشور	چارچوب حاکمیت شرکتی اتحادیه اروپا

۲۲-۴- تطابق حاکمیت شرکتی در شرکت‌های بورسی

در جدول زیر وضعیت اجرای کدهای حاکمیت شرکتی در کشورهای مختلف بررسی شده است:

کشور / منطقه	آیا کد حاکمیت اجباری است؟	میزان تطابق در شرکت‌های بورسی	مکانیزم اجرا
آمریکا	بله (مثلاً SOX)	بسیار بالا (تحت نظارت NYSE/NASDAQ)	SEC، PCAOB
بریتانیا	«رعایت یا توضیح»	بالا	FRC، مرجع لیستینگ بریتانیا
آلمان	«رعایت یا توضیح»	بالا	BaFin، مقررات بورس
فرانسه	بله	بالا	AMF(سازمان بازار مالی فرانسه)
کشورهای نوردیک	بله	بسیار بالا	مقررات بورس‌های منطقه
ژاپن	تا حدودی اجباری	متوسط	FSA، مقرراتTSE
خاورمیانه	در حال توسعه	پایین تا متوسط	نهادهای مقررات‌گذار محلی

۲۲-۵- نقش زنان در حاکمیت شرکتی: مدل نوردیک

کشورهای نوردیک (نروژ، سوئد، فنلاند و دانمارک) از پیشروترین کشورها در زمینه برابری جنسیتی در هیئت‌مدیره‌ها هستند. در این کشورها، توازن جنسیتی بخشی از حاکمیت خوب و پایداری شرکتی محسوب می‌شود.

نکات کلیدی:

- **نروژ** اولین کشور بود که قانون سهمیه ۴۰٪ زنان در هیئت‌مدیره شرکت‌های عمومی را از سال ۲۰۰۶ اجرا کرد.
- **سوئد و فنلاند** از طریق اهداف داوطلبانه و حمایت‌های فرهنگی و سیاسی پیشرفت چشمگیری داشته‌اند.
- در این کشورها، زنان ۳۰ تا ۴۰ درصد از کرسی‌های هیئت‌مدیره شرکت‌های بورسی را در اختیار دارند—از بالاترین نرخ‌ها در جهان.
- کدهای حاکمیت شرکتی نوردیک بر تنوع، شمول و گزارش ESG در ارزیابی هیئت‌مدیره تأکید دارند.

کشور	درصد زنان در هیئت‌مدیره	قانون سهمیه؟	عوامل فرهنگی
نروژ	۴۲٪	بله	اجماع حقوقی و اجتماعی
سوئد	۳۸٪	خیر	اهداف داوطلبانه، فشار سرمایه‌گذاران
فنلاند	۳۶٪	خیر	فرهنگ پیشرو شرکتی
بریتانیا	۴۰٪ (FTSE 350)	خیر	بررسی هیئت هَمپتون-الکساندر
آمریکا	حدود ۳۰٪ (S&P 500)	خیر	اقدامات بازارمحور
آلمان	۳۵٪	بله (از سال ۲۰۲۱)	فشارهای قانونی و سیاسی

۲۲-۶- حاکمیت شرکتی و حسابرسی داخلی در نظارت بر AI

حاکمیت شرکتی نقش محوری در نظارت بر AI دارد. هیئت‌مدیره‌ها و کمیته‌های حسابرسی باید:

- از پیاده‌سازی اخلاقی AI اطمینان حاصل کنند
- ریسک‌های مرتبط با AI را از طریق سیاست‌های حاکمیتی پایدار پایش کنند
- به حسابرسی داخلی اختیار و ابزار لازم برای بررسی سیستم‌های AI بدهند
- الزامات روشنی در مورد قابلیت توضیح‌پذیری، پاسخگویی و انصاف در سیستم‌های خودکار تعیین کنند

حسابرسی داخلی به‌عنوان حلقه اتصال میان کنترل‌های عملیاتی و نظارت راهبردی هیئت‌مدیره عمل می‌کند، به‌ویژه زمانی که AI در حوزه‌هایی مانند مالی، منابع انسانی، بازاریابی یا انطباق پیاده‌سازی شود.

۲۲-۷- جمع‌بندی

این فصل بر نیاز فزاینده به چارچوب‌های اخلاقی و مکانیسم‌های اطمینان‌بخشی در حسابرسی سیستم‌های هوش مصنوعی تأکید داشت. با نفوذ AI در گزارش‌دهی مالی، کشف تقلب، تصمیم‌گیری و کنترل‌های عملیاتی، حسابرسان داخلی باید فراتر از اعتبارسنجی فنی رفته و ملاحظات اخلاقی مانند شفافیت، انصاف، سوگیری و پاسخگویی را نیز ارزیابی کنند.

ما روند تحول خدمات اطمینان‌بخشی برای ارزیابی اعتمادپذیری سیستم‌های AI را بررسی کردیم و بر اهمیت استقلال و عینیت به‌عنوان پایه‌های حسابرسی اخلاقی AI تأکید کردیم.

همچنین چالش‌هایی مانند ابهام الگوریتمی، حفظ حریم خصوصی داده‌ها و فقدان مقررات را مطرح کردیم و نقش حسابرسان در ایجاد اعتماد نسبت به استفاده از AI را برجسته ساختیم.

در نهایت، اهمیت کمیته‌های حسابرسی، هیئت‌های حاکمیت AI و مشارکت چندذی‌نفعی در حمایت از اطمینان اخلاقی نیز بررسی شد.

۸-۲۲- سؤالات مرور

۱. مهم‌ترین ریسک‌های اخلاقی مرتبط با سیستم‌های AI در فرآیندهای تجاری چیست؟
۲. سوگیری الگوریتمی چگونه بر قابلیت اطمینان نتایج حسابرسی AI تأثیر می‌گذارد؟
۳. چرا شفافیت یک عنصر حیاتی در ارائه اطمینان در مورد تصمیم‌گیری مبتنی بر AI است؟
٤. حسابرسان داخلی چگونه می‌توانند انصاف و پاسخگویی سیستم‌های AI را ارزیابی کنند؟
٥. اصول اخلاقی اصلی که باید راهنمای حسابرسی AI باشند چیست؟
٦. نقش کمیته‌های حاکمیت AI در حفظ استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی چیست؟
۷. چرا تخصص میان‌رشته‌ای در حسابرسی AI اهمیت دارد؟
۸. چارچوب‌های بین‌المللی اطمینان چگونه ابعاد اخلاقی AI را پوشش می‌دهند؟

10-22- Suggested Further Reading

- The Institute of Internal Auditors (IIA) – "Internal Audit and Artificial Intelligence: Navigating the Risks" (2023).
- European Commission – "Ethics Guidelines for Trustworthy AI" (High-Level Expert Group on AI).
- OECD – "AI Principles: Promoting Responsible Stewardship of Trustworthy AI" (2022).
- World Economic Forum – "AI Governance: A Holistic Approach to Implement Responsible AI" (2023).
- The IIA Spain – "Internal Audit of Artificial Intelligence Applied to Business Processes" (2024).
- ACCA and CA ANZ – "Ethics for Sustainable AI Adoption" (2023).

فصل بیست و سوم: از ESGED تا – ESG حسابرسی محیط‌زیستی، اجتماعی و حاکمیت شرکتی

۲۳-۱- مقدمه‌ای برESGED

چارچوب ESGED که مخفف «محیط‌زیستی، اجتماعی، حاکمیت، اخلاقی و افشا» است، رویکردی جامع برای ارزیابی تأثیرات غیرمالی سازمان‌ها ارائه می‌داد. این چارچوب فراتر از ساختار سنتی ESG بود و بر رفتار اخلاقی و شفافیت اطلاعاتی به‌عنوان ارکان مستقل تأکید داشت ESGED .از تلاقی گزارش‌دهی پایداری، اخلاق کسب‌وکار، و فشار سرمایه‌گذاران برای شفافیت به‌وجود آمد.

پیشگامان این رویکرد، به‌ویژه در اروپا و ژاپن، آن را در راهبردهای مسئولیت اجتماعی شرکتی خود به‌کار گرفتند تا مدیریت ریسک را بهبود بخشیده و اعتماد عمومی را تقویت کنند.

اما با بلوغ و همگرایی استانداردهای نظارتی جهانی، مدل ESGED به‌تدریج تکامل یافت. نهادهای بین‌المللی و سرمایه‌گذاران به سمت چارچوب ساده‌تر و جهانی ESG حرکت کردند که شاخص‌های یکپارچه‌تر و قابل‌مقایسه‌تری برای ارزیابی عملکرد پایداری فراهم می‌کرد. مفاهیم رفتار اخلاقی و الزامات افشا، اگرچه دیگر به‌عنوان ارکان مستقل در نظر گرفته نمی‌شوند، اما در سراسر ساختارESG ، به‌ویژه در بُعد حاکمیت شرکتی، ادغام شده‌اند.

۲۳-۲- از ESGED تا :ESG مسیر تکامل

گذار از ESGED به ESG بازتاب‌دهنده‌ی نیاز به گزارش‌دهی پایداری استاندارد، عملیاتی و هماهنگ با مقررات جهانی است.

مؤلفه ESGED	وضعیت در ESG	توضیح
محیط‌زیست	حفظ شده	تمرکز بر انتشار کربن، استفاده از منابع، پسماند، و سازگاری با تغییرات اقلیمی
اجتماعی	حفظ شده	شامل حقوق کارگران، تنوع، حقوق بشر، و زنجیره تأمین
حاکمیت	حفظ شده	بر صداقت رهبری، نظارت هیئت‌مدیره و مقابله با فساد تمرکز دارد
اخلاق	ادغام شده	در ابعاد حاکمیت و بررسی‌های اجتماعی گنجانده شده است
افشا	ادغام شده	اکنون تحت چارچوب‌های گزارش‌دهی یکپارچه و بعد حاکمیت قرار دارد

استانداردهای پایداری IFRS (ISSB S1وS2)، SASBو GRI نقش کلیدی در این گذار داشته‌اند و گزارش‌دهی مبتنی بر شاخص و ادغام با مدیریت ریسک سازمانی (ERM)را ترویج می‌کنند.

۳-۲۳- ابزارهای کاربردی حسابرسی ESG و نقش هوش مصنوعی

برای حسابرسی ابتکاراتESG ، به ابزارها و روش‌هایی نیاز است که فراتر از ارزیابی‌های مالی و عملیاتی سنتی باشند. حسابرسان داخلی باید توانایی ارزیابی افشاهای مرتبط با پایداری، انطباق زیست‌محیطی و تأثیر هوش مصنوعی بر شاخص‌های ESG را داشته باشند.

۱-۳-۲۳- منابع داده ESG و جمع‌آوری با هوش مصنوعی:

- تصاویر ماهواره‌ای و حسگرهای اینترنت اشیا برای شاخص‌های زیست‌محیطی مانند مصرف آب و انتشار گازهای گلخانه‌ای

- پایش شبکه‌های اجتماعی با استفاده از هوش مصنوعی برای ردیابی ریسک‌های شهرتی و دیدگاه‌های ذی‌نفعان
- پردازش زبان طبیعی (NLP) برای تحلیل گزارش‌های پایداری

۲-۳-۲۳- شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) در حسابرسی ESG :

نقش هوش مصنوعی	شاخص نمونه	بعد ESG
تحلیل پیش‌بینی‌گر	انتشار CO_2 به‌ازای هر واحد محصول	محیط‌زیست
شناسایی الگو در داده‌های منابع انسانی	نرخ ترک شغل و تنوع نیروی کار	اجتماعی
استخراج اطلاعات از گزارش‌های مدیریتی	تنوع هیئت‌مدیره، پرونده‌های افشاگران	حاکمیت

۳-۳-۲۳- استانداردهای متداول گزارش‌دهی ESG :

- GRI(ابتکار جهانی گزارش‌دهی)
- SASB(هیئت استانداردهای حسابداری پایداری)
- TCFD(گروه ویژه افشای اطلاعات مالی مرتبط با اقلیم)

۴-۳-۲۳- ملاحظات خاص هوش مصنوعی در ESG :

- انصاف الگوریتمی در استخدام (بعد اجتماعی)
- مصرف انرژی مدل‌های هوش مصنوعی (بعد زیست‌محیطی)
- قابلیت توضیح و شفافیت (بعد حاکمیت)

۵-۳-۲۳- چک‌لیست حسابرسی ESG :

- آیا اهداف ESG در راهبرد شرکت ادغام شده‌اند؟

- آیا داده‌های ESG قابل پیگیری، حسابرسی‌پذیر و غیرقابل‌تحریف هستند؟
- آیا ابزارهای هوش مصنوعی برای تقویت یا تضعیف گزارش‌دهی ESG استفاده می‌شوند؟
- آیا حسابرسی داخلی ریسک‌های طرف ثالث مرتبط با ESG را ارزیابی می‌کند؟

نکته: با افزایش اهمیتESG ، گنجاندن آن در برنامه حسابرسی داخلی دیگر اختیاری نیست؛ بلکه برای پاسخ به انتظارات ذی‌نفعان و حفظ حاکمیت اخلاقی الزامی است.

۴-۲۳- روش‌شناسی حسابرسیESG

مراحل اصلی انطباق روش‌های حسابرسی با ESG عبارت‌اند از:

۱. **مرحله برنامه‌ریزی:**
   - شناسایی انتظارات ذی‌نفعان و استانداردهای مرتبط مانند IFRS S1/S2، CSRD، GRIوSASB
   - تعیین دامنه و موضوعات بااهمیت از طریق مصاحبه و ارزیابی مضاعف بااهمیت
۲. **ارزیابی ریسک:**
   - نگاشت ریسک‌های ESG در واحدهای تجاری مختلف و حوزه‌های جغرافیایی
۳. **بررسی کنترل‌های داخلی:**
   - ارزیابی ساختارهای حاکمیتی و سیاست‌های اجراییESG
   - آزمون کنترل‌های کلیدی مانند مدل‌های محاسبه گازهای گلخانه‌ای یا بررسی تأمین‌کنندگان

٤. **جمع‌آوری شواهد:**
   - جمع‌آوری شواهد از طریق نمونه‌گیری، بازبینی رویه‌ها و راستی‌آزمایی مستقل
٥. **گزارش‌دهی:**
   - ارائه نظر اطمینان و شناسایی شکاف‌های افشایی
   - ارزیابی بلوغ افشا و انطباق با استانداردهایی مانند TCFD یا طبقه‌بندی سبز اتحادیه اروپا

۲۳-۵- ESG و استانداردهای IFRS S1/S2

استانداردهای افشای پایداری IFRS که توسط ISSB منتشر شده‌اند (S1وS2)، مبنای جهانی جامعی را فراهم می‌کنند. حسابرسان باید:

- اطمینان حاصل کنند که شرکت‌ها ریسک‌ها و فرصت‌های مرتبط با پایداری را افشا می‌کنند
- بررسی کنند که افشاهای ESG با گزارش‌دهی مالی عمومی هم‌راستا باشد
- سازگاری روایت‌های مالی و پایداری را راستی‌آزمایی کنند

این استانداردها بر نگاشت دقیق ریسک‌های اقلیمی، گزارش انتشار گازها (Scope 1/2/3)، تحلیل سناریو و برنامه‌ریزی انتقالی تأکید دارند—همگی در حیطه وظایف حسابرسی قرار می‌گیرند.

۲۳-۶- چالش‌های افشای ESG

حسابرسی افشای ESG با موانعی روبه‌رو است، از جمله:

- پراکندگی داده‌ها

- تنوع استانداردهای منطقه‌ای
- ذهنی بودن برخی شاخص‌ها (مانند فرهنگ و اخلاق)
- خطر «شست‌وشوی سبز(greenwashing) «

برای غلبه بر این چالش‌ها، باید از ابزارهای دیجیتال، همکاری میان‌بخشی و آموزش تخصصی بهره گرفت.

۷-۲۳- زنان و حاکمیتESG

تحقیقات متعدد رابطه مثبت میان رهبری متنوع از نظر جنسیتی و عملکرد ESG را نشان می‌دهند. کشورهایی مانند نروژ با سهمیه‌بندی جنسیتی در هیئت‌مدیره، عملکرد ESGبالاتری دارند. عوامل کلیدی عبارت‌اند از:

- حساسیت بیشتر به ریسک
- مشارکت بیشتر با ذی‌نفعان
- شفافیت و رفتار اخلاقی بهتر

حسابرسان باید بررسی کنند که سیاست‌های تنوع جنسیتی صرفاً نمایشی نباشد، بلکه در عمل اجرا شود.

شاخص‌ها شامل:

- ترکیب جنسیتی هیئت‌مدیره و مدیریت
- آموزش تنوع و اهداف کمی
- ابتکارات فراگیری و نتایج اجرایی

۸-۲۳- اطمینان ESG در صنعت بیمه – مطالعه موردی

وظیفه حسابرسی داخلی یک شرکت بیمه اروپایی، بررسی اجرای ESG در سطح جهانی بود. یافته‌های کلیدی:

- **زیست‌محیطی:** شعب اروپایی از ISO 14064 پیروی می‌کردند، اما روش‌شناسی شعب آسیایی ناسازگار بود
- **اجتماعی:** دفاتر اروپایی در برابری جنسیتی پیشرفت داشتند؛ در حالی که شعب آمریکای لاتین فاقد سیاست‌های ضد آزار بودند
- **حاکمیت:** سیاست‌های افشاگران در برخی مناطق ناکافی بود

نتیجه:
نقشه راه ۳ ساله شامل:

- اجرای افشای IFRS S1/S2 در تمام مناطق
- شاخص‌های تنوع جنسیتی در مدیریت
- برون‌سپاری سیاست افشاگران به نهاد مستقل

۹-۲۳- ادغام ESG با مدیریت ریسک سازمانی(ERM)

حاکمیت مؤثر بر ESG مستلزم ادغام ریسک‌های آن در سیستم ERM است. حسابرسی داخلی می‌تواند:

- رویدادهای ریسک مرتبط با پایداری را شناسایی کند
- راهبرد هیئت‌مدیره در تخصیص سرمایه مرتبط با ESG را ارزیابی کند
- بررسی کند که ریسک‌پذیری ESG با اهداف شرکتی هم‌راستا است

مثال‌هایی از ریسک‌هایESG :

- زیست‌محیطی: سیل و تأثیر بر دارایی‌ها
- اجتماعی: سوءاستفاده‌های زنجیره تأمین و آسیب به شهرت
- حاکمیت: حملات سایبری ناشی از ضعف در حفاظت اطلاعات

۲۳-۱۰- جمع‌بندی

تکامل ESGED به ESG بازتاب دهنده‌ی حرکت جهانی به سوی یکپارچگی در گزارش‌دهی پایداری است. اکنون ESG بخشی جدایی‌ناپذیر از راهبرد حسابرسی، حاکمیت و اعتماد ذی‌نفعان محسوب می‌شود. استانداردهای IFRS S1/S2 به چارچوب‌های کلیدی برای ارائه گزارش‌های مقایسه‌پذیر و شفاف تبدیل شده‌اند.

حسابرسان داخلی و خارجی باید از روش‌های اطمینان قوی برای بررسی افشاهای ESGبهره ببرند و ریسک‌های پایداری را در سطح سازمان ادغام کنند. تنوع جنسیتی، به‌ویژه حضور زنان در رهبری، نقش مهمی در بهبود عملکرد ESG دارد. آینده حسابرسی ESG به مهارت میان‌رشته‌ای، ابزارهای دیجیتال پیشرفته و درک عمیق از مقررات جهانی نیاز دارد.

۲۳-۱۱- سؤالات مرور

۱. تفاوت‌های کلیدی بین چارچوب‌های ESGED و ESG چیست؟
۲. استانداردهای IFRS S1 و S2 چه تأثیری بر حسابرسی افشاهای ESG دارند؟
۳. چالش‌های متداول در اطمینان ESG چیست و چگونه باید مدیریت شوند؟
٤. حسابرسی داخلی چگونه ESG را در مدیریت ریسک سازمانی ادغام می‌کند؟
٥. چرا تنوع جنسیتی در حسابرسی حاکمیت ESG اهمیت دارد؟

۶. بهترین شیوه‌ها برای استانداردسازی افشاهای ESG در شرکت‌های چندملیتی چیست؟
۷. حسابرسان چگونه می‌توانند از «شست‌وشوی سبز» در گزارش‌های ESG جلوگیری کنند؟

12-23- Suggested Readings

- IFRS Sustainability Disclosure Standards (S1 & S2) – ISSB, 2023
- GRI Universal Standards – Global Reporting Initiative
- SASB Standards Implementation Primer – Sustainability Accounting Standards Board
- The Role of Internal Audit in ESG – IIA Position Paper, 2023
- ESG Integration in Audit Plans – PwC ESG Outlook 2024
- EU Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) – European Commission
- OECD Guidelines on Corporate Governance of State-Owned Enterprises
- UN PRI Reporting Framework – Principles for Responsible Investment

فصل بیست و چهارم: مطالعه موردی کارگاهی- امتیازدهی اعتباری و کنترل ریسک

۲۴-۱- مقدمه

امتیازدهی اعتباری یکی از پرکاربردترین کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت بانکداری است. این روش به مؤسسات مالی اجازه می‌دهد تا اعتبارسنجی مشتریان را با سرعت و دقت بیشتری انجام دهند. با این حال، اتکای روزافزون به تصمیم‌گیری الگوریتمی، ریسک‌های جدیدی مانند کیفیت داده، سوگیری مدل، عدالت اخلاقی و انطباق با مقررات را به همراه دارد.

در این فصل، یک مطالعه موردی واقعی در قالب کارگاه ارائه می‌شود که بر حسابرسی داخلی یک سیستم امتیازدهی اعتباری مبتنی بر یادگیری ماشین (ML) تمرکز دارد.

۲۴-۲- پیش‌زمینه مطالعه موردی: بانک نوا(NovaBank)

NovaBankیک بانک تجاری متوسط در اروپا است که در چندین کشور فعالیت دارد. این بانک در سال ۲۰۲۳ یک سیستم امتیازدهی اعتباری مبتنی بر یادگیری ماشین را به‌منظور بهبود دقت تصمیمات وام‌دهی و کاهش زمان پردازش دستی پیاده‌سازی کرد.

این سیستم از داده‌های تاریخی مشتریان، متغیرهای رفتاری، سوابق اعتباری و منابع ثالث (مانند پرداخت قبوض و رفتار در شبکه‌های اجتماعی) برای محاسبه امتیاز ریسک استفاده می‌کند.

اما مدت کوتاهی پس از پیاده‌سازی، تیم‌های حقوقی و تطابق نگرانی‌هایی را مطرح کردند، از جمله:

- احتمال وجود سوگیری نسبت به گروه‌های اقلیت
- پیش‌بینی‌های نادرست در مورد برخی گروه‌های جمعیتی
- نبود مستندات شفاف درباره منطق تصمیم‌گیری الگوریتم
- احتمال نقض مقررات اتحادیه اروپا از جمله قانون AI Act وGDPR

۳-۲۴- هدف حسابرسی

وظیفه واحد حسابرسی داخلی شامل موارد زیر بود:

۱. ارزیابی عدالت و شفافیت مدل امتیازدهی اعتباری
۲. بررسی کنترل‌های حاکمیتی و مدیریت تغییرات مدل
۳. بررسی دقت، کامل‌بودن و قانونی‌بودن منابع داده
٤. اطمینان از انطباق با مقررات اتحادیه اروپا(GDPR ، AI Act)
٥. ارائه پیشنهادهایی برای کاهش ریسک و تقویت کنترل‌ها

۴-۲۴- روش‌های کلیدی حسابرسی

- **بررسی الگوریتمی:** استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی توضیح‌پذیر (XAI)برای تحلیل رفتار مدل و اهمیت ویژگی‌ها
- **نمونه‌گیری داده:** بررسی مجموعه‌های آموزشی و اعتبارسنجی برای ارزیابی نمایندگی جمعیت
- **تشخیص سوگیری:** انجام آزمون‌های عدالت برای متغیرهای جنسیت، سن و قومیت
- **بررسی حاکمیت:** ارزیابی چرخه عمر مدل، مجوزها و به‌روزرسانی‌ها
- **کنترل‌های حریم خصوصی:** بررسی فرآیندهای ناشناس‌سازی داده و اخذ رضایت

- **آزمون فشار:** شبیه‌سازی سناریوهای بدبینانه و پروفایل‌های غیرعادی مشتریان

۲۴-۵- یافته‌های حسابرسی

حوزه ریسک	مشاهده	سطح ریسک	پیشنهاد
سوگیری الگوریتمی	نرخ رد بالاتر برای زنان با پروفایل مالی مشابه	بالا	بازآموزی مدل با داده‌های بدون سوگیری و اعمال اصلاحات در مدل
حریم خصوصی داده	استفاده از داده شبکه‌های اجتماعی بدون رضایت واضح	بالا	توقف استفاده از این داده‌ها و بازنگری در روند اخذ رضایت
مستندسازی	نبود نسخه‌بندی و ردپای تغییرات مدل	متوسط	پیاده‌سازی ثبت تغییرات مدل با تأیید ذی‌نفعان
توضیح‌پذیری	ناتوانی کارمندان اعتباری در توضیح تصمیمات AIبه مشتریان	متوسط	استفاده از مدل‌های قابل‌تفسیر یا افزودن لایه توضیحی
حاکمیت تطابق	نبود سیاست اخلاقی مشخص برایAI	متوسط	تشکیل کمیته اخلاق هوش مصنوعی زیر نظر هیئت‌مدیره

۲۴-۶- تعامل با کمیته حسابرسی

کمیته حسابرسی درباره ریسک‌های سیستماتیک ناشی از تصمیم‌گیری الگوریتمی مطلع شد و درخواست کرد:

- تهیه **ثبت ریسک هوش مصنوعی (AI Risk Register)** برای مدل‌های با تأثیر بالا مانند امتیازدهی اعتباری
- **اعتبارسنجی دوره‌ای توسط اشخاص ثالث** برای مدل‌های هوش مصنوعی
- **ادغام شاخص‌های ریسک AI** در داشبورد مدیریت ریسک سازمانی (ERM)

۲۴-۷- درس‌های آموخته‌شده

- حسابرسان داخلی باید توانمندی‌های میان‌رشته‌ای در علوم داده، اخلاق و حقوق داشته باشند
- شفافیت مدل صرفاً یک مسئله فنی نیست بلکه یک الزام حاکمیتی است
- کنترل ریسک در مدل‌های هوش مصنوعی باید پویا و قابل پایش مداوم باشد
- اخلاق، عدالت و انطباق باید از ابتدا در چرخه توسعه مدل‌های AI لحاظ شوند

۲۴-۸- جمع‌بندی

این مطالعه موردی ماهیت چندبعدی ریسک‌های AI در سیستم‌های امتیازدهی اعتباری را نشان می‌دهد. حسابرسی داخلی نقش اساسی در حفظ یکپارچگی مدل، حفاظت از حقوق مشتری و تضمین انطباق با مقررات دارد. مورد بانک نوا نشان می‌دهد که تیم‌های حسابرسی باید چندرشته‌ای باشند و نظارت مستمر در تصمیم‌گیری مبتنی بر AI امری ضروری است.

۲۴-۹- سؤالات مرور

۱. ریسک‌های کلیدی حسابرسی در سیستم‌های امتیازدهی اعتباری مبتنی بر AIچیست؟
۲. حسابرسی داخلی چگونه می‌تواند سوگیری الگوریتمی را شناسایی و رفع کند؟
۳. چه اقداماتی برای حفظ حریم خصوصی داده‌ها در مدل‌های هوش مصنوعی لازم است؟
٤. چرا توضیح‌پذیری در صنایع تحت مقررات مانند بانکداری حیاتی است؟
٥. حسابرسی داخلی چگونه باید در خصوص ریسک‌های AI با کمیته حسابرسی تعامل داشته باشد؟

10-24- Suggested Further Reading

- European Commission – EU AI Act: Draft Regulation and Impact on Financial Services.
- IIA Global – Auditing Machine Learning Models: Guidance for Financial Institutions (2023).
- OECD – Responsible AI Use in Credit Scoring and Lending (2022).
- FATF – Risk-Based Approach to Digital ID and AI in Financial Services.
- Bank for International Settlements (BIS) – Artificial Intelligence and Big Data in Credit Scoring.

فصل بیست‌و پنجم: نیازهای شایستگی برای حسابرسان در عصر هوش مصنوعی

۲۵-۱- مقدمه

تحول سریع هوش مصنوعی (AI) در حوزه بانکداری و مالی، به نسل جدیدی از حسابرسان نیاز دارد؛ نسلی که نه‌تنها در روش‌های سنتی اطمینان‌بخشی مهارت دارد، بلکه در فناوری، تحلیل داده، اخلاق و مدیریت ریسک دیجیتال نیز تسلط کافی دارد.

این فصل به بررسی شایستگی‌هایی می‌پردازد که حسابرسان داخلی در عصر AI باید داشته باشند و نشان می‌دهد که چگونه شرکت‌های بین‌المللی بزرگ (Big Four) در حال بازآموزی کارکنان خود برای پاسخ به این تحولات هستند.

۲۵-۲- چشم‌انداز متغیر شایستگی‌های حسابرسی

واحدهای حسابرسی داخلی در حال تجربه یک تغییر پارادایمی هستند. مهارت‌های سنتی همچنان ضروری‌اند، اما دیگر کافی نیستند. تحول مبتنی بر هوش مصنوعی در بانکداری نیازمند تسلط حسابرسان بر حوزه‌های زیر است:

A.مهارت‌های فنی

- تحلیل و تجسم داده
- درک مدل‌های یادگیری ماشین
- برنامه‌نویسی) مثلPython ، R، (SQL
- مبانی رایانش ابری و امنیت سایبری

B.تفکر تحلیلی و راهبردی

- تحلیل سوگیری الگوریتمی و عدالت
- درک اخلاق AI و تفسیر مقررات
- تفکر انتقادی در اعتبارسنجی مدل و ارزیابی ریسک

C.ریسک دیجیتال و حاکمیت

- آشنایی با چارچوب‌های حاکمیت AI (مانندEU AI Act ، NIST AI RMF)
- توانایی ارزیابی حریم خصوصی داده و استفاده اخلاقی ازAI
- شناخت سیستم‌های کنترل داخلی دیجیتال و اتوماسیون هوشمند (مانند RPA)

D.مهارت‌های نرم

- ارتباط چابک با تیم‌های چندوظیفه‌ای (علم داده، IT، انطباق)
- ذهنیت یادگیری مداوم
- قضاوت اخلاقی و شک‌گرایی حرفه‌ای در محیط‌های مبتنی برAI

۳-۲۵- نقش‌های جدید حسابرسان در عصرAI

نقش حسابرسان فراتر از چارچوب سنتی گسترش یافته و عناوین شغلی جدید و ترکیبی به وجود آمده است، از جمله:

- حسابرس هوش مصنوعی(AI Auditor)
- متخصص ریسک مدل(Model Risk Specialist)

- مسئول اخلاق و انطباق الگوریتم‌ها (Ethics & Algorithm Compliance Officer)
- ارزیاب کنترل‌های AI (AI Controls Evaluator)
- حسابرس حاکمیت داده (Data Governance Auditor)

این نقش‌ها به آموزش چندرشته‌ای در حوزه‌های مالی، فناوری، اخلاق و حقوق نیاز دارند.

۴-۲۵- اقدامات Big Four برای آموزش حسابرسان آینده

A. PwC Digital Accelerator و New World. New Skills.

- تمرکز آموزش: هوش مصنوعی، اتوماسیون، تحلیل داده، رایانش ابری و روایت دیجیتال
- ابزارها: پلتفرم‌های آموزش دیجیتال با ماژول‌های AI
- دستاورد: آموزش بیش از ۱۰۰,۰۰۰ نفر در سطح جهانی
- نمونه: راه‌اندازی «آزمایشگاه دیجیتال» در آمریکا برای به‌اشتراک‌گذاری ابزارهای اتوماسیون

B. Deloitte – Audit of the Future و Greenhouse Labs

- تمرکز آموزش: تحلیل حسابرسی، محاسبات شناختی، پردازش زبان طبیعی (NLP)
- آزمایشگاه‌های نوآوری: کارگاه‌های سناریو محور برای حسابرسی دیجیتال
- ابزارها: پلتفرم اختصاصی Cortex AI با ادغام یادگیری ماشین در فرآیند حسابرسی

- دستاورد: داشبوردهای لحظه‌ای و ارزیابی پویای ریسک جایگزین نمونه‌های ایستا

C.برنامه EY –MBA فناوری و ابتکار در تضمین

- همکاری‌ها: با مدرسه بازرگانیHult
- تمرکز آموزش:AI ، بلاک‌چین، RPAو رهبری نوآوری
- استفاده از :AI ابزارهای زبان طبیعی در متدولوژی حسابرسی
- اعتبارسنجی: گواهینامه‌های دیجیتال سالانه و آموزش اخلاق در هوش مصنوعی برای کارکنان

D. Ignite AIبرنامه KPMG –Digital Gateway و پلتفرم

- راهبرد: ادغام AI در فرآیندهای کاری حسابرسی (مرور اسناد، تشخیص ریسک)
- تمرکز آموزش: اصول علوم داده، حاکمیتAI ، AIقابل‌توضیح
- مسیرهای یادگیری: نشان‌های دیجیتال و پورتال‌های یادگیری شخصی سازی‌شده
- همکاری‌ها: با مایکروسافت، IBMو MIT برای برنامه‌های بازآموزی مداوم

۵-۲۵- پیامدهای نهادی

برای شرکت‌های حسابرسی و نهادهای ناظر بانکی، این تحول پیامدهای زیر را دارد:

- بازنویسی چارچوب‌های شایستگی
- سرمایه‌گذاری در آموزش‌های میان‌رشته‌ای
- ادغام آگاهی AI در برنامه‌های درسی دانشگاهی و مدارکCPA/CIA

- هم‌راستاسازی آموزش حسابرسان با موضوعاتESG ، اخلاقAI ، امنیت سایبری و تحول دیجیتال

۲۵-۶- جمع‌بندی

برای حسابرسی در عصر هوش مصنوعی، حسابرسان باید به متفکرانی ترکیبی تبدیل شوند؛ افرادی که دقت سنتی حسابرسی را با تسلط بر داده، اخلاق، AIو اتوماسیون تلفیق کنند. شرکت‌های Big Four پیشگام این تحول هستند و آموزش دیجیتال مستمر را در فرهنگ سازمانی خود نهادینه کرده‌اند. آینده حسابرسی داخلی در بانک‌ها به چابکی، یادگیری مادام‌العمر و هوش چندوظیفه‌ای وابسته است.

۲۵-۷- سؤالات مرور

۱. مهم‌ترین مهارت‌های فنی و راهبردی برای حسابرسان در عصر AI کدام‌اند؟
۲. نقش‌هایی مانند «حسابرس AI» و «مسئول انطباق الگوریتم‌ها» چگونه تعریف حسابرسی داخلی را متحول می‌کنند؟
۳. راهبردهای آموزشی دیجیتال حداقل دو شرکت از Big Four را با هم مقایسه کنید.
٤. چرا آگاهی اخلاقی در حسابرسی سیستم‌های AI اهمیت دارد؟
٥. بانک‌ها چگونه باید تیم‌های حسابرسی داخلی خود را با ریسک‌های نوظهور AIهماهنگ کنند؟

8-25- Suggested Further Reading

(This section remains in English as per your instruction.)

- Institute of Internal Auditors – Navigating the Future: Competency Framework for AI Auditing (2024).

- IFAC – Future-Ready Accountants: Reimagining Skills in a Digital World.
- World Economic Forum – Reskilling Revolution: Jobs of Tomorrow in AI and Data.
- PwC – AI in Audit: A Practical Guide for Professionals.
- KPMG & MIT Sloan – The Future of Audit in an AI-Driven Economy.

فصل بیست‌و ششم: چک‌لیست جامع تطبیق باSOX ، COSOو حسابرسی داخلی

۲۶-۱- مقدمه

در محیط پیچیده نظارتی امروز، حسابرسان داخلی و متخصصان انطباق با فشار فزاینده‌ای برای اطمینان از رعایت کامل الزامات قانونی و همچنین حفظ بالاترین استانداردهای شفافیت، پاسخگویی و اخلاق مواجه هستند.

این فصل مجموعه‌ای کاربردی از چک‌لیست‌های تطبیقی را ارائه می‌دهد که با چارچوب‌های مهم انطباقی از جمله قانون ساربنز-آکسلی(SOX) ، چارچوب کنترل داخلیCOSO 2013 ، استانداردهای حاکمیت شرکتی، و راهنماهای گزارش‌گری پایداری همراستا هستند.

این ابزارها برای آمادگی حسابرسی، کاهش ریسک و تقویت سلامت سازمانی طراحی شده‌اند و به‌عنوان مرجع عملی برای ارزیابی وضعیت انطباق در حوزه‌های مالی و غیرمالی عمل می‌کنند. همچنین با در نظر گرفتن چالش‌های نوین مانند گزارش‌دهی ESGو نفوذ روزافزون هوش مصنوعی در فرآیندهای کسب‌وکار، بخشی به بررسی قابلیت حسابرسی سیستم‌های AI اختصاص داده شده است.

۲۶-۲- چک‌لیست انطباق با قانون ساربنز-آکسلی(SOX)

بخش ۳۰۲- مسئولیت مدیران در قبال گزارش‌های مالی

۱. تأیید صحت صورت‌های مالی توسط مدیران
۲. بررسی کنترل‌های داخلی و کنترل‌های افشاسازی
۳. اجرای رویه‌های کشف تقلب
۴. افشای به‌موقع تغییرات مهم

بخش ۴۰۴ – ارزیابی مدیریت از کنترل‌های داخلی

۱. مستندسازی و آزمون سالانه کنترل‌های داخلی
۲. ارزیابی مدیریت از اثربخشی کنترل‌ها
۳. تأییدیه حسابرس مستقل بر کنترل‌ها
۴. استفاده از چارچوب‌هایی مانندCOSO

بخش ۸۰۲ – مجازات‌های کیفری برای تغییر اسناد

۱. نگهداری ردیابی حسابرسی (Audit Trail) برای داده‌های مالی
۲. نگهداری اسناد حسابرسی به‌مدت حداقل ۷ سال

۳-۲۶- چک‌لیست چارچوب COSO 2013 (برای تمام بخش‌ها)

مولفه ۱: محیط کنترل

۱. تعهد به یکپارچگی و ارزش‌های اخلاقی
۲. نظارت هیئت‌مدیره بر مسئولیت‌های کنترل داخلی
۳. ساختار سازمانی برای پاسخگویی

مولفه ۲: ارزیابی ریسک

۱. تعریف اهداف برای شناسایی ریسک‌ها
۲. تحلیل ریسک به‌صورت دوره‌ای
۳. ارزیابی ریسک تقلب

مولفه ۳: فعالیت‌های کنترلی

۱. ایجاد کنترل‌ها در فرآیندهای مختلف
۲. بررسی کنترل‌های عمومی فناوری اطلاعات
۳. اجرای تفکیک وظایف

مولفه ۴: اطلاعات و ارتباطات

۱. اشتراک اطلاعات مرتبط درون سازمان
۲. استفاده مؤثر از سازوکارهای گزارش‌دهی داخلی
۳. هماهنگی گزارش‌دهی بیرونی با نیاز ذینفعان

مولفه ۵: فعالیت‌های نظارتی

۱. انجام حسابرسی‌های داخلی منظم
۲. انتقال و اصلاح نارسایی‌ها

۴-۲۶- چک‌لیست انطباق با حاکمیت شرکتی

۱. وجود کمیته حسابرسی مستقل
۲. ترکیب هیئت‌مدیره با استقلال و تخصص
۳. وجود کد اخلاق و منشور رفتاری
۴. اجرای سیاست حمایت از افشاگران
۵. ارزیابی عملکرد هیئت‌مدیره و مدیران
۶. پیاده‌سازی سیاست‌های ESG (محیط زیست، اجتماعی، حاکمیت)

۵-۲۶- چک‌لیست حسابرسی گزارش‌های پایداری

۱. تطبیق شاخص‌های ESG با استانداردهای جهانی(GRI ، IFRS S1/S2، SASB)
۲. تعیین ساختار حاکمیتی برای گزارش‌دهیESG
۳. بررسی کنترل‌های داخلی بر داده‌های غیرمالی
۴. ادغام ریسک‌های ESG در مدیریت ریسک سازمانی
۵. ارزیابی ریسک تقلب (مثلاً سبزشویی)

۶. قابلیت ردیابی و راستی‌آزمایی داده‌هایESG
۷. بررسی کامل بودن افشاهای مربوط به ذینفعان
۸. ارزیابی روش‌های راستی‌آزمایی بیرونی گزارش‌های پایداری

۶-۲۶- پیشنهادهای حسابرسی داخلی برای سیستم‌هایAI

۱. مستندسازی منطق و فرآیند تصمیم‌گیری الگوریتم‌ها
۲. وجود پروتکل‌های اعتبارسنجی و آزمون مدل
۳. نگهداری حاکمیت داده برای ورودی‌هایAI
۴. وجود سازوکار تشخیص سوگیری(Bias)
۵. ایجاد ردیابی تصمیم‌گیری خودکار
۶. ارزیابی ریسک شامل تهدیدهای خاصAI
۷. تأیید انطباق با استانداردهای ISO/IEC مربوط بهAI

۷-۲۶- نمونه برگه کاری حسابرسی – سیستم شناسایی درآمد مبتنی برAI

هدف حسابرسی: ارزیابی سیستم AI برای شناسایی درآمد بر اساس استانداردهای حسابداری و سیاست‌های داخلی

فیلدهای برگه کاری:

- شرح مدل AI و ورودی‌های آن
- نتایج آزمون صحت شناسایی درآمد
- گزارش موارد استثنا
- نگاشت کنترل‌های داخلی به عملیاتAI
- امضای بازبین و تاریخ

۲۶-۸- ماتریس کنترل ریسک (RCM) تقویت‌شده با – AI برای استفاده حسابرسی داخلی

فرآیند	ریسک	فعالیت کنترلی	مسئول کنترل	بهبود توسط AI	تناوب اجرا
حقوق و دستمزد	پرداخت اشتباه	تأیید و اعتبارسنجی پرداخت‌ها	مدیر منابع انسانی	پرچم‌گذاری استثنا توسط AI	هفتگی
چرخه درآمد	گزارش اشتباه درآمد	بررسی خودکار با قراردادها	مدیر مالی	خواندن قرارداد توسطAI	روزانه
تدارکات	فروشندگان غیرمجاز	پروتکل تأیید فروشنده	دپارتمان خرید	بررسی سابقه فروشنده توسط AI	فصلی

۲۶-۹- نمونه ماتریس کنترل ریسک سنتی

حوزه کنترل	شرح ریسک	شرح کنترل	نوع کنترل	تناوب اجرا	نوع مدرک
مالی	اشتباه در دارایی‌ها	مغایرت‌گیری توسط شخص مستقل	پیشگیرانه	ماهانه	برگه مغایرت امضا شده
فناوری اطلاعات	دسترسی غیرمجاز	بازبینی دسترسی کاربران هر فصل	کشف‌کننده	فصلی	لاگ بازبینی دسترسی

۲۶-۱۰- قالب نمونه برگه کاری حسابرسی

عنوان: بررسی دارایی ثابت – سه‌ماهه اول سال مالی ۲۰۲۵

هدف: تأیید وجود و ارزش‌گذاری دارایی‌های ثابت

دامنه: تمام دارایی‌های بالای ۱۰,۰۰۰ دلار در Q1 FY25

رویه‌ها:

- تطبیق دارایی با فاکتور
- بازرسی فیزیکی دارایی
- محاسبه مجدد استهلاک

یافته‌ها:

۳ مورد از ۳۰ دارایی به‌صورت فیزیکی موجود نبودند؛ برای پیگیری نشانه‌گذاری شدند.

نتیجه‌گیری: اطمینان معقول از صحت دارایی‌ها با موارد استثنای جزئی**تهیه‌کننده:** (نام حسابرس)

بررسی‌کننده: (نام مدیر)

تاریخ: (تاریخ)

۱۱-۲۶- چک‌لیست وظایف حسابرس داخلی (برای تمام بخش‌ها)

۱. ارزیابی طراحی و اثربخشی کنترل‌های داخلی
۲. تأیید رعایت قوانین و مقررات
۳. بررسی اثربخشی مدیریت ریسک
٤. ارزیابی ریسک تقلب
٥. حسابرسی گزارش‌های مالی و عملیاتی
٦. ارائه خدمات مشاوره در حاکمیت و راهبرد
۷. بررسی کنترل‌های فناوری اطلاعات و امنیت سایبری
۸. ارزیابی گزارش‌های ESG و پایداری
۹. بررسی ریسک‌های فروشندگان و اشخاص ثالث

۱۰. ارزیابی کنترل‌های اجرای اتوماسیون وAI

۲۶-۱۲- یکپارچه‌سازی SOX و COSO در بخش بانکداری

۱. نگاشت کنترل‌های بانکی به اصولCOSO
۲. تلفیق SOX 404 با مدیریت ریسک عملیاتی
۳. نظارت حسابرسی داخلی بر رعایت الزامات قانونی
٤. مستندسازی و آزمون کنترل‌های مالی وIT
٥. هماهنگی حسابرسی امنیت سایبری با راهنمایFFIEC
٦. برنامه حسابرسی مبتنی بر ریسک شامل مبارزه با پولشویی و تقلب
۷. دریافت اطمینان‌های دوره‌ای هیئت‌مدیره از رعایتSOX
۸. همکاری حسابرسی داخلی با تیم‌های انطباق و ریسک
۹. استفاده از ابزارهای GRC و AI برای نظارت مستمر
۱۰. هماهنگی حسابرسان خارجی با حسابرسی داخلی برای تضمینSOX

۲۶-۱۳- جمع‌بندی

این فصل راهنمایی عملی و راهبردی برای حسابرسان داخلی در صنایع مختلف ارائه می‌دهد که شامل الزامات قانونی، چارچوب‌های کنترل، ادغام هوش مصنوعی، و حسابرسی گزارش‌های پایداری است. با شروع از چک‌لیست‌های دقیق برایSOX ، تأکید بر صحت گزارش‌های مالی، ارزیابی کنترل‌های داخلی، و الزامات مستندسازی دارد.

در ادامه، چارچوب COSO 2013 ارائه می‌شود که دیدگاهی یکپارچه برای حاکمیت، ریسک و کنترل فراهم می‌کند. نشانگرهای انطباق با حاکمیت شرکتی و مسئولیت‌های نوین برای حسابرسی گزارش‌های ESG و پایداری نیز بررسی می‌شود.

با توجه به رشد استفاده از AI در کسب‌وکارها، پیشنهادهای حسابرسی برای سیستم‌های هوش مصنوعی، برگه‌های کاری نمونه، و ماتریس‌های کنترل تقویت‌شده با AI نیز معرفی شده‌اند.

در پایان، بر نقش تحول‌یافته حسابرس داخلی تأکید می‌شود که اکنون از انطباق صرف فراتر رفته و در راهبرد سازمانی نیز ایفای نقش می‌کند.

۱۴-۲۶- سؤالات مرور

۱. الزامات کلیدی بخش‌های ۳۰۲، ۴۰۴، و ۸۰۲ قانون SOX چیست و چگونه بر حسابرسی داخلی تأثیر می‌گذارد؟
۲. چگونه پنج مؤلفه چارچوب COSO 2013 از مدیریت ریسک و اثربخشی کنترل‌ها پشتیبانی می‌کنند؟
۳. عناصر اساسی چک‌لیست انطباق با حاکمیت شرکتی چیست؟
٤. چرا حسابرسی گزارش‌های حسابداری پایداری اهمیت فزاینده‌ای یافته است؟
٥. چه گام‌هایی برای ارزیابی عملکرد و ریسک سیستم‌های AI باید برداشت؟
٦. تفاوت ماتریس کنترل ریسک تقویت‌شده با AI با ماتریس سنتی چیست؟
۷. ساختار و هدف یک برگه کاری نمونه چیست و باید شامل چه مواردی باشد؟
۸. حسابرسان داخلی چه وظایفی فراتر از انطباق مالی باید ایفا کنند؟
۹. اصول SOX و COSO چگونه به‌طور ویژه در بانکداری به‌کار می‌روند؟
۱۰. چرا مستندسازی و نگهداری شواهد حسابرسی در حسابرسی‌های قانونی حیاتی است؟

15-26- Suggested Further Reading

(This section remains in English as requested)

- COSO (2013). Internal Control – Integrated Framework, Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.
- Sarbanes-Oxley Act of 2002. Public Law 107-204, U.S. Congress.
- The Institute of Internal Auditors (IIA). International Professional Practices Framework (IPPF) and Auditing AI Systems.
- IFRS Foundation. IFRS S1 & S2 – General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information.
- GRI Standards. Global Reporting Initiative Guidelines for Sustainability Reporting.
- World Economic Forum. AI Governance Framework: Responsible Use of Artificial Intelligence.
- OECD. Principles of Corporate Governance.
- ISACA. COBIT 2019 Framework for Governance and Management of Enterprise IT.
- Harvard Business Review. Articles on AI Risk Management and Internal Controls in the Digital Age.
- PwC & Deloitte Reports. Internal Audit Perspectives on ESG, AI, and Risk Mitigation (2023–2024 Editions).

فصل بیست و هفتم – نمونه‌هایی از گزارش‌های حسابرسی داخلی

۱-۲۷- نمونه یافته‌های گزارش حسابرسی داخلی

شرکت: شرکت دایارایان
دوره حسابرسی: سه‌ماهه اول سال ۲۰۲۵
تیم حسابرسی: دایره حسابرسی داخلی
تاریخ گزارش: ۳ ژوئن ۲۰۲۵

۱ .کنترل‌های عمومی – IT مدیریت دسترسی

یافته:
دسترسی کاربران به سیستم‌های حساس IT به‌صورت دوره‌ای بازبینی نمی‌شود. ۱۵ حساب کاربری با سطوح دسترسی نامناسب یافت شد، از جمله حساب‌های کارکنان سابق که هنوز فعال هستند.

معیار:
دسترسی باید به‌صورت سه‌ماهه بررسی شود تا اصل "حداقل دسترسی لازم" رعایت گردد.

وضعیت موجود:
هیچ فرآیند رسمی برای بازبینی وجود ندارد؛ بروزرسانی‌ها به‌صورت دستی و با تأخیر انجام می‌شود.

علت:
نبود سامانه خودکار برای بازبینی و عدم هماهنگی کافی بین منابع انسانی و IT.

اثر:
افزایش ریسک دسترسی غیرمجاز و نقض داده‌ها.

توصیه:
استقرار بازبینی دوره‌ای دسترسی‌ها، ایجاد هشدار خودکار برای تغییرات حساب‌ها و بهبود ارتباط بین HR و IT.

۲ .کنترل‌های مالی – تأیید هزینه‌ها

یافته:
چند گزارش هزینه بدون امضای تأیید بررسی شدند. در ۱۲ مورد نمونه‌برداری شده، حدود اختیارات تأیید هزینه رعایت نشده بود.

معیار:
هزینه‌ها باید بر اساس حدود اختیارات تفویض‌شده و سیاست‌های تأیید مستند انجام شود.

وضعیت موجود:
عدم رعایت فرآیندهای تأیید.

علت:
عدم آگاهی یا غفلت مدیریتی.

اثر:
خطر وقوع هزینه‌های تقلبی یا غیرمجاز.

توصیه:
تقویت اجرای سیاست‌های تأیید هزینه و آموزش دوره‌ای کارکنان و سرپرستان.

۳ .عملیات – مدیریت موجودی

یافته:
تفاوت‌هایی بین موجودی فیزیکی و ثبت‌شده در سیستم وجود دارد. میانگین اختلاف ٪۷ در دو شمارش فصلی اخیر مشاهده شد.

معیار:
ثبت دقیق موجودی برای بهره‌وری عملیاتی و گزارش‌دهی مالی حیاتی است.

وضعیت موجود:

فرآیندهای آشتی موجودی ضعیف و نامنظم هستند.

علت:
آموزش ناکافی و نبود حسابرسی‌های منظم.

اثر:
احتمال اشتباهات مالی و کمبود موجودی.

توصیه:
استقرار آشتی موجودی ماهانه و آموزش کارکنان در مدیریت موجودی.

۴ .انطباق – گزارش‌دهی قانونی

یافته:
برخی گزارش‌های قانونی با تأخیر تا ۱۵ روز ارائه شده‌اند. مستندات نشان از از دست رفتن مهلت‌های مالیاتی و زیست‌محیطی دارد.

معیار:
گزارش‌های قانونی باید به‌موقع جهت جلوگیری از جریمه ارائه شوند.

وضعیت موجود:

عدم پایبندی به جدول زمان‌بندی.

علت:
فرآیند ناکارآمد و نظارت ناکافی بر ضرب‌العجل‌ها.

اثر:
ریسک جریمه و لطمه به اعتبار.

توصیه:
استفاده از تقویم انطباق با یادآورهای خودکار و تعیین مسئول برای هر گزارش قانونی.

۵ .منابع انسانی – ورود و آموزش کارکنان

یافته:
٪۲۰ از پرونده‌های استخدامی ناقص بودند. نرخ تکمیل دوره‌های الزامی به‌ویژه در ایمنی و انطباق، پایین‌تر از حد هدف است.

معیار:
آماده‌سازی کامل کارکنان جدید و آموزش مؤثر برای کاهش ریسک الزامی است.

وضعیت موجود:

پرونده‌ها ناقص و میزان آموزش ناکافی.

علت:
نبود پایش کافی و عدم پاسخگویی در فرآیندهای HR.

اثر:
افزایش ریسک عملیاتی و خطرات قانونی.

توصیه:
دیجیتالی کردن فرآیندهای ورود و پیگیری وضعیت آموزش؛ انجام حسابرسی‌های دوره‌ای از سوابق HR.

۲-۲۷- شیوه‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی(ESG)

یافته:
سیاست‌ها و افشاسازی‌های ESG در شرکت دایارایان در مراحل اولیه توسعه هستند و فاقد پایش جامع می‌باشند. ادغام ریسک‌های ESG در مدیریت ریسک سازمانی محدود است و گزارش‌دهی پایداری با استانداردهای بین‌المللی مانند GRI یا SASB منطبق نیست.

معیار:
سازمان‌ها باید به‌صورت پیش‌گیرانه ریسک‌های ESG را مدیریت کرده و اطلاعات شفاف و دقیق ارائه دهند تا انتظارات ذی‌نفعان و الزامات قانونی را برآورده سازند.

وضعیت موجود:

- ارزیابی ریسک‌های ESG در فرآیندهای مدیریت ریسک گنجانده نشده‌اند.
- گزارش‌های پایداری ناقص بوده و فاقد تأییدیه شخص ثالث هستند.
- آموزش کارکنان درباره مسئولیت‌های ESG حداقلی است.

علت:
ساختار حاکمیتی ضعیف در حوزه ESG و اختصاص منابع ناکافی.

اثر:
ریسک لطمه به اعتبار، کاهش اعتماد سرمایه‌گذاران و از دست رفتن فرصت‌های بهبود پایداری.

توصیه:

- تشکیل کمیته حاکمیت ESG با مشارکت بین‌بخشی.
- ادغام ریسک‌ها و شاخص‌های ESG در چارچوب‌های ERM.
- استفاده از استانداردهای شناخته‌شده در گزارش‌دهی ESG و دریافت تأییدیه بیرونی.
- ارتقای آگاهی کارکنان و ارائه آموزش‌های مربوط به ESG.

۳-۲۷- گزارش حاکمیت شرکتی(CG)

یافته:

چارچوب حاکمیت شرکتی شرکت دایارایان فاقد مستندسازی وظایف هیئت‌مدیره بوده و در زمینه ارزیابی‌های دوره‌ای و بررسی استقلال اعضا نیز از بهترین رویه‌ها پیروی نمی‌شود.

معیار:

حاکمیت مؤثر مستلزم تعریف شفاف وظایف هیئت‌مدیره، ارزیابی منظم عملکرد و انطباق با استانداردهای نظارتی است.

وضعیت موجود:

- سیاستی برای ارزیابی عملکرد هیئت‌مدیره وجود ندارد.
- افشاگری درباره استقلال اعضا و مدیریت تضاد منافع ناقص است.
- آموزش اعضای هیئت‌مدیره در حوزه حاکمیت محدود است.

علت:

به‌روزرسانی نشدن سیاست‌های حاکمیت شرکتی مطابق با تحولات قانونی و بازار.

اثر:

ریسک ضعف در نظارت، نقایص حاکمیتی و عدم انطباق با قوانین.

توصیه:

- تدوین و پیاده‌سازی سیاست‌های رسمی برای حاکمیت هیئت‌مدیره.
- انجام ارزیابی‌های سالانه عملکرد هیئت و کمیته‌ها.

- بهبود افشاگری درباره استقلال و تضاد منافع اعضا.
- ارائه برنامه‌های آموزشی و توسعه برای اعضای هیئت‌مدیره.

۴-۲۷- گزارش کنترل‌های داخلی در فرآیندهای منابع انسانی

یافته:

کنترل‌های داخلی در فرآیندهای کلیدی منابع انسانی از جمله حقوق و دستمزد، مدیریت سوابق کارکنان و ارزیابی عملکرد به‌طور کامل طراحی نشده‌اند و اجرای آن‌ها نیز ناهماهنگ است. جداسازی وظایف در فرآیند حقوق و دستمزد ناکافی بوده و سوابق کارکنان فاقد کنترل‌های مناسب برای تأیید و به‌روزرسانی هستند.

معیار:

کنترل‌های قوی در HR برای دقت، پیشگیری از تقلب و انطباق با قوانین کار الزامی است. این کنترل‌ها باید شامل جداسازی وظایف، تأیید رسمی، به‌روزرسانی به‌موقع سوابق و وجود ردپای حسابرسی باشند.

وضعیت موجود:

- تهیه و تأیید حقوق و دستمزد توسط یک فرد انجام می‌شود بدون بررسی مستقل.
- سوابق کارکنان (قراردادها، تغییر وضعیت، اقدامات انضباطی) به‌طور کامل تأیید نشده‌اند.
- ارزیابی عملکرد کارکنان استاندارد نیست و فرآیند تأیید رسمی ندارد.

علت:

کمبود نیروی انسانی در واحد HR و نبود سیاست‌های رسمی کنترل داخلی.

اثر:

ریسک بالای خطا در حقوق و دستمزد، تغییرات غیرمجاز در سوابق کارکنان، تقلب و عدم انطباق با مقررات.

توصیه:

- جداسازی وظایف در فرآیند حقوق و دستمزد و الزام به بررسی مستقل.
- تدوین فرآیندهای رسمی تأیید برای تغییرات در سوابق کارکنان.
- استانداردسازی فرم‌های ارزیابی عملکرد و فرآیندهای تأیید.
- انجام حسابرسی‌های داخلی منظم از فرآیندهای HR.

۵-۲۷- چک‌لیست حسابرسی کنترل‌های داخلی منابع انسانی(HR)

موضوع	سؤالات کلیدی حسابرسی
۱ .کنترل‌های حقوق و دستمزد	-آیا وظایف تهیه، تأیید و پرداخت حقوق و دستمزد به‌وضوح تفکیک شده‌اند؟ -آیا تغییرات در حقوق (استخدام، خاتمه، تعدیل حقوق) به‌درستی تأیید و مستندسازی می‌شود؟ -آیا تطبیق‌های حقوق و دستمزد به‌صورت منظم انجام شده و توسط شخص مستقل بازبینی می‌شود؟ -آیا سوابق حضور و غیاب پیش از پرداخت بررسی می‌شوند؟ -آیا دسترسی به سیستم‌های خودکار حقوق و دستمزد محدود و کنترل شده است؟
۲ .مدیریت سوابق کارکنان	-آیا قراردادهای استخدام، اصلاحات و اسناد خاتمه به‌درستی تأیید و به‌صورت ایمن نگهداری می‌شوند؟ -آیا فرآیند رسمی برای به‌روزرسانی اطلاعات کارکنان وجود دارد؟ -آیا تغییرات در سوابق کارکنان با ردپای حسابرسی ثبت می‌شوند؟ -آیا الزامات محرمانگی و حریم خصوصی در داده‌های منابع انسانی رعایت می‌شود؟

موضوع	سؤالات کلیدی حسابرسی
۳ .استخدام و ورود کارکنان	-آیا بررسی سوابق و تماس با معرفین انجام و مستندسازی می‌شود؟ -آیا فرآیند استاندارد ورود با مسئولیت‌های شفاف وجود دارد؟ -آیا کارکنان جدید به‌طور رسمی خط‌مشی‌ها و کد اخلاق سازمان را تأیید می‌کنند؟
۴ .مدیریت عملکرد	-آیا فرآیند ارزیابی عملکرد استاندارد و مستندسازی شده است؟ -آیا ارزیابی‌ها توسط سرپرستان مناسب بررسی و تأیید می‌شود؟ -آیا فرآیند مدیریت عملکرد ضعیف همراه با مستندسازی و پیگیری وجود دارد؟
۵ .آموزش و توسعه	-آیا الزامات آموزشی براساس نقش شغلی و نیازهای قانونی شناسایی می‌شوند؟ -آیا تکمیل دوره‌های آموزشی پیگیری و پایش می‌شود؟ -آیا سوابق آموزشی به‌صورت ایمن نگهداری و قابل بررسی هستند؟
۶ .خروج کارکنان از سازمان	-آیا فرآیند رسمی خروج شامل بازپس‌گیری دارایی‌های سازمان وجود دارد؟ -آیا هماهنگی بین خاتمه حقوق و مزایا با تاریخ خروج انجام می‌شود؟ -آیا دسترسی به سیستم‌ها و ساختمان بلافاصله پس از خروج لغو می‌شود؟
۷ .کنترل‌های انطباقی و قانونی	-آیا سیاست‌های HR به‌طور منظم براساس تغییرات قانون کار به‌روزرسانی می‌شوند؟ -آیا کارکنان براساس نقش‌شان آموزش انطباق دریافت می‌کنند؟ -آیا حسابرسی‌های دوره‌ای برای تأیید انطباق با سیاست‌های داخلی و قوانین خارجی انجام می‌شود؟
۸ .کنترل‌های عمومی منابع انسانی	-آیا عملکردهای منابع انسانی توسط حسابرسان داخلی یا خارجی بازبینی می‌شوند؟ -آیا سیاست‌ها و رویه‌های مستندسازی شده برای کلیه فرآیندهای HR وجود دارد؟ -آیا فرآیند محرمانه و منصفانه برای رسیدگی به شکایات کارکنان وجود دارد؟ -آیا کنترل‌های دسترسی به سیستم‌های اطلاعاتی منابع انسانی جهت جلوگیری از استفاده غیرمجاز برقرار است؟

۶-۲۷- توضیح تفصیلی برای چک‌لیست کنترل‌های داخلی منابع انسانی

۱ .کنترل‌های حقوق و دستمزد:

- تفکیک وظایف باعث کاهش ریسک تقلب یا اشتباه می‌شود.
- تغییرات در حقوق باید تأیید شده و مستند باشد.
- تطبیق‌های منظم به کشف خطاها کمک می‌کند.
- صحت حضور و غیاب باید پیش از پرداخت بررسی شود.
- دسترسی به سامانه‌های حقوق و دستمزد باید محدود و کنترل شود.

۲ .مدیریت سوابق کارکنان:

- قراردادها و تغییرات باید به‌درستی تأیید و نگهداری شوند.
- فرآیند رسمی برای به‌روزرسانی اطلاعات باید وجود داشته باشد.
- ثبت ردپای حسابرسی از تغییرات الزامی است.
- محرمانگی اطلاعات باید حفظ شود.

۳ .استخدام و ورود کارکنان:

- بررسی سوابق پیش از استخدام ریسک استخدام نادرست را کاهش می‌دهد.
- فرآیند ورود باید استاندارد و یکپارچه باشد.
- پذیرش رسمی سیاست‌ها، تعهد اخلاقی را تضمین می‌کند.

۴ .مدیریت عملکرد:

- استانداردسازی ارزیابی‌ها عدالت و شفافیت را افزایش می‌دهد.
- تأیید سرپرستان مانع سوگیری یا خطا می‌شود.
- مستندسازی عملکرد ضعیف اهمیت قانونی دارد.

۵ .آموزش و توسعه:

- شناسایی نیازهای آموزشی باعث بهبود مهارت و ایمنی می‌شود.
- پیگیری آموزش، تکمیل دوره‌ها را تضمین می‌کند.
- نگهداری ایمن سوابق آموزشی برای بررسی و انطباق الزامی است.

۶ .خروج کارکنان:

- بازپس‌گیری دارایی‌ها از سوءاستفاده جلوگیری می‌کند.
- هماهنگی پرداخت و خاتمه، اشتباهات حقوقی را کاهش می‌دهد.
- لغو سریع دسترسی، از دسترسی غیرمجاز پیشگیری می‌کند.

۷ .انطباق قانونی:

- به‌روزرسانی سیاست‌ها از نقض قانون جلوگیری می‌کند.
- آموزش انطباق ریسک تخلف را کاهش می‌دهد.
- حسابرسی‌ها اجرای سیاست‌ها را تضمین می‌کند.

۸ .کنترل‌های عمومی:

- بازبینی عملکرد HR شناسایی نقاط ضعف را ممکن می‌سازد.
- وجود رویه‌های مستند، رویه‌های یکنواخت را تضمین می‌کند.
- رسیدگی محرمانه به شکایات باعث افزایش اعتماد می‌شود.
- کنترل‌های دسترسی امنیت اطلاعات را حفظ می‌کند.

۷-۲۶- خلاصه یافته‌ها و توصیه‌های حسابرسی داخلی – نیمه اول ۲۰۲۵

جدول جامع یافته‌ها و توصیه‌های حسابرسی داخلی در صنایع بانکی و پتروشیمی، بر اساس گزارش ویژه کمیته حسابرسی:

حوزه	بخش	یافته	ریسک	توصیه
حاکمیت هوش مصنوعی و امنیت سایبری	بانکداری	عدم نظارت رسمی بر مدل‌های اعتباری مبتنی بر هوش مصنوعی؛ فاقد ردپای تغییرات الگوریتم	عدم انطباق قانونی، تبعیض الگوریتمی، لطمه به شهرت برند	ایجاد چارچوب حاکمیت AI، ثبت تغییرات مدل‌ها، دخالت حسابرسی داخلی در اعتبارسنجی مدل‌ها
مدیریت ریسک اعتباری	بانکداری	ضعف در مستندسازی و امتیازدهی وام‌های SME	افزایش ریسک مطالبات مشکوک‌الوصول، جرایم قانونی	استانداردسازی فرآیند اعتبارسنجی، آموزش مجدد پرسنل، اجرای تحلیل‌های خودکار ریسک اعتباری
خرید و مدیریت تأمین‌کنندگان	پتروشیمی	عدم وجود معیارهای ESG در ارزیابی تأمین‌کنندگان؛ کنترل ضعیف در تأیید قراردادها	تقلب در زنجیره تأمین، نقض الزاماتESG	ادغام شاخص‌های ESG در فرآیند خرید، دیجیتالی‌سازی مدیریت چرخه قرارداد
نگهداری دارایی و ایمنی تجهیزات	پتروشیمی	تأخیر در تعمیرات دارایی‌های حیاتی؛ مستندسازی ناکافی در حوزه ایمنی	خرابی تجهیزات، حوادث ایمنی، جریمه از سوی وزارت نفت و انرژی	استفاده از ابزارهای نگهداری در لحظه، هشداردهنده‌های خودکار، تقویت ردپای حسابرسی تجهیزات
افشاگری و کنترل‌هایESG	هر دو بخش	گزارش‌های ESG بدون تأیید شخص ثالث؛ عدم انسجام در داده‌های اقلیمی	بی‌اعتمادی سرمایه‌گذاران، ریسک تأمین مالی، اتهام سبزشویی	تطبیق با استانداردهای GRI/TCFD، مشارکت حسابرسی در اعتبارسنجی ESG، دریافت تأییدیه محدود

حوزه	بخش	یافته	ریسک	توصیه
تطبیق KYC/AML	بانکداری	نقص در بررسی مشتریان در شعب روستایی؛ چک‌های ابتدایی ناقص	خطر جریمه قانونی، پولشویی	آموزش مجدد پرسنل، نظارت متمرکز، حسابرسی از فرآیند پذیرش مشتریان
انطباق زیست‌محیطی	پتروشیمی	خلأ در گزارش دهی پسماند، عدم بروزرسانی ارزیابی‌های اثرات زیست‌محیطی	جریمه‌های زیست‌محیطی، خطر ابطال مجوز فعالیت	ساماندهی گزارش‌دهی، انجام حسابرسی‌های دوره‌ای، هماهنگی با نهادهای ناظر زیست‌محیطی
کنترل‌های دسترسی سایبری	بانکداری	دسترسی بیش از حد کاربران؛ بدون بازبینی دوره‌ای	تهدیدات داخلی، نشت داده‌ها	اجرای کنترل‌های دسترسی مبتنی بر نقش، بازبینی فصلی دسترسی‌ها، استفاده از ابزارهای مدیریت هویت
ادغام گزارش‌دهی ریسک(ERM)	هر دو بخش	ارزیابی‌های ریسک ناهماهنگ بین واحدها	پاسخ‌دهی ناهماهنگ به ریسک، شکاف در حاکمیت	هماهنگ‌سازی سیستم امتیازدهی ریسک، هم‌راستاسازی ERM با گزارش‌های راهبردی
مدیریت ریسک تقلب	هر دو بخش	نبود ارزیابی رسمی سالانه ریسک تقلب	قرار گرفتن در معرض تقلب‌های کشف‌نشده	تدوین و اجرای چارچوب مدیریت ریسک تقلب سازمانی، گنجاندن آن در برنامه سالانه حسابرسی

۸-۲۶- نمونه گزارش کمیته حسابرسی به هیئت‌مدیره

تاریخ: ۳ ژوئن ۲۰۲۵

به: هیئت‌مدیره

از: کمیته حسابرسی

موضوع: فعالیت‌های حسابرسی داخلی و یافته‌های کلیدی – سه‌ماهه اول و دوم ۲۰۲۵

۱ .مقدمه

کمیته حسابرسی مفتخر است گزارش فعالیت‌های حسابرسی داخلی در نیمه اول سال ۲۰۲۵ را ارائه نماید. این گزارش خلاصه‌ای از یافته‌های کلیدی، نقاط ضعف کنترل‌های داخلی، موضوعات مربوط به مدیریت ریسک و توصیه‌هایی جهت تقویت حاکمیت و کنترل‌های داخلی ارائه می‌دهد. هدف از این گزارش، اطلاع‌رسانی کامل به هیئت‌مدیره و پشتیبانی از نظارت اثربخش بر ریسک‌های سازمانی است.

۲ .خلاصه فعالیت‌های حسابرسی

در این دوره، حسابرسی‌های داخلی در حوزه‌های زیر انجام شد:

- فرآیند و کنترل‌های حقوق و دستمزد
- مدیریت خرید و تأمین‌کنندگان
- امنیت اطلاعات و کنترل دسترسی
- انطباق با الزامات قانونی
- چارچوب مدیریت ریسک سازمانی(ERM)

کلیه حسابرسی‌ها مطابق با چارچوب بین‌المللی شیوه‌های حرفه‌ای (IPPF) و استانداردهای حسابرسی داخلی انجام شده است.

۳ .یافته‌ها و مشاهدات کلیدی

۳.۱ کنترل فرآیند حقوق و دستمزد

- **مسأله:** عدم تفکیک وظایف در پردازش حقوق و دستمزد (تهیه و تأیید توسط یک نفر انجام می‌شود)
- **ریسک:**احتمال افزایش خطا یا تقلب در پرداخت‌ها
- **توصیه:** اجرای تفکیک وظایف و به‌کارگیری کنترل‌های جبرانی، از جمله بازبینی مستقل

۳.۲ مدیریت خرید و تأمین‌کنندگان

- **مسأله:** مستندسازی ناکافی و تأیید ضعیف انتخاب تأمین‌کننده در چند مورد
- **ریسک:** احتمال قراردادهای غیرمجاز و تقلب تأمین‌کننده
- **توصیه:** تقویت فرآیند تأیید تأمین‌کننده و آموزش کارکنان خرید

۳.۳ امنیت IT و کنترل‌های دسترسی

- **مسأله:** بازبینی دسترسی کاربران به‌صورت منظم انجام نمی‌شود؛ برخی کاربران دارای دسترسی بیش از حد هستند
- **ریسک:** دسترسی غیرمجاز به سیستم‌های حساس و خطر نشت داده
- **توصیه:** اجرای بازبینی‌های دوره‌ای و کنترل‌های دسترسی مبتنی بر نقش

۳.۴ انطباق با قوانین و مقررات

- **مسأله:** برخی واحدها از آخرین به‌روزرسانی‌های قانونی بی‌اطلاع هستند که منجر به تأخیر در اقدامات انطباقی می‌شود

- **ریسک:** مواجهه با جریمه، تحریم و لطمه به اعتبار
- **توصیه:** تقویت آموزش انطباق و ایجاد مکانیسم پایش مداوم قوانین

۳.۵ چارچوب مدیریت ریسک سازمانی(ERM)

- **مشاهده:** چارچوب ERM وجود دارد اما شناسایی و گزارش‌دهی ریسک در واحدها ناسازگار است
- **توصیه:** تقویت فرآیندهای ERM و ادغام فعالیت‌های حسابرسی داخلی جهت ارائه اطمینان مداوم

۴ .عملکرد واحد حسابرسی داخلی

کمیته حسابرسی عملکرد واحد حسابرسی داخلی را در زمینه‌های زیر مورد بررسی قرار داده است:

- کفایت منابع و مهارت‌ها برای رسیدگی به ریسک‌های نوظهور، به‌ویژه در زمینه هوش مصنوعی و امنیت سایبری
- رعایت آخرین استانداردهای IIA و ۱۵ اصل چارچوب به‌روزشدهIPPF
- پیشرفت در اجرای توصیه‌های حسابرسی‌های قبلی

کمیته از پیشرفت‌ها رضایت دارد، اما همچنان بر ضرورت سرمایه‌گذاری بیشتر در آموزش و فناوری تأکید می‌کند.

۵ .نتیجه‌گیری و اقدامات پیشنهادی به هیئت‌مدیره

کمیته حسابرسی تأکید می‌کند که رفع به‌موقع نقاط ضعف شناسایی‌شده، برای کاهش ریسک‌ها و بهبود حاکمیت ضروری است. توصیه می‌شود که هیئت‌مدیره:

- مدیریت را ملزم به اجرای توصیه‌های حسابرسی با جدول زمان‌بندی مشخص کند
- از توسعه ظرفیت‌های واحد حسابرسی داخلی، به‌ویژه در حوزه دیجیتال و هوش مصنوعی پشتیبانی کند
- گزارش‌های ریسک و یافته‌های حسابرسی داخلی را به‌طور منظم بازبینی نماید

۶ .تقدیر و تشکر

کمیته از همکاری و تعهد تیم حسابرسی داخلی و مدیریت در جهت ارتقای کنترل‌ها و مدیریت ریسک قدردانی می‌کند و امیدوار است این همکاری سازنده در آینده نیز ادامه یابد.

تهیه‌شده توسط:
رئیس کمیته حسابرسی – [نام]
(عنوان شغلی)

۹-۲۶- گزارش ویژه کمیته حسابرسی به هیئت‌مدیره

سازمان: (نام گروه – مثلاً گروه بانک متحد آلفا)
بخش‌ها: بانکداری و پتروشیمی
تاریخ: ۳ ژوئن ۲۰۲۵
تهیه‌کننده: رئیس کمیته حسابرسی

۱ .خلاصه اجرایی

این گزارش، خلاصه‌ای از فعالیت‌های حسابرسی داخلی در نیمه اول سال ۲۰۲۵ را در دو بخش بانکداری و پتروشیمی ارائه می‌دهد. یافته‌های کلیدی، ریسک‌های راهبردی، مسائل انطباق قانونی و توصیه‌هایی برای بهبود آینده در آن گنجانده شده است. کمیته حسابرسی پس از بررسی این یافته‌ها، خواستار توجه و اقدام هیئت‌مدیره درخصوص موضوعاتی است که بر یکپارچگی مالی، تاب‌آوری عملیاتی و انطباق قانونی تأثیرگذارند؛ به‌ویژه با توجه به گسترش کاربرد هوش مصنوعی و افزایش انتظارات در حوزه.ESG

۲ .دامنه کار حسابرسی

بازرسی‌های انجام‌شده در این دوره شامل حوزه‌های زیر بوده‌اند:

حوزه	بخش	دامنه بازرسی
امنیت سایبری و کنترل‌های هوش مصنوعی	بانکداری	اعتبارسنجی مدل، کنترل‌های دسترسی، حفاظت از داده مشتری
مدیریت ریسک اعتباری	بانکداری	فرآیند اعتبارسنجی، امتیازدهی اعتباری، آزمون فشار مالی
خرید و مدیریت تأمین‌کنندگان	پتروشیمی	انطباق تأمین‌کننده، قیمت‌گذاری، رعایت معیارهایESG
نگهداری و یکپارچگی تجهیزات	پتروشیمی	ایمنی کارخانه، برنامه‌ریزی تعمیرات، بازرسی‌های قانونی
گزارش‌دهی ESG و پایداری	هر دو بخش	افشای ریسک اقلیمی، حسابداری کربن، فرآیندهای حاکمیتی
انطباق با مقررات بانک مرکزی و وزارت انرژی	هر دو بخش	KYC/AMLدر بانک، مجوزهای زیست‌محیطی در پتروشیمی

۳ .یافته‌های کلیدی حسابرسی

۳.۱ امنیت سایبری و حاکمیت – AI بانکداری

- **یافته:** نظارت ناکافی بر مدل‌های AI در تصمیمات اعتباری؛ نبود ردپای تغییرات الگوریتم
- **ریسک:** احتمال تبعیض در تخصیص اعتبار، نقض مقررات (مثل GDPR و راهنمای دیجیتال بانک مرکزی)
- **توصیه:** استقرار چارچوب رسمی حاکمیتAI ، ممیزی دوره‌ای مدل‌ها، مشارکت حسابرسی داخلی در بررسی مدل‌ها

۳.۲ مدیریت ریسک اعتباری – بانکداری

- **یافته:** مستندسازی ضعیف و استفاده ناهماهنگ از مدل‌های امتیازدهی وام‌هایSME
- **ریسک:** افزایش خطر مطالبات مشکوک‌الوصول و لطمه به اعتبار بانک
- **توصیه:** استانداردسازی فرآیندهای وام، آموزش مجدد کارکنان، استقرار ابزار تحلیل ریسک خودکار

۳.۳ نظارت بر خرید و تأمین‌کنندگان – پتروشیمی

- **یافته:** ارزیابی ناکافی تأمین‌کنندگان و عدم استفاده از معیارهای ESG در قراردادهای ارزش‌بالا
- **ریسک:** نقض اصولESG ، دستکاری قیمت، آسیب اعتباری
- **توصیه:** تدوین شاخص‌های ESG برای خرید، دیجیتالی‌سازی ردیابی ریسک تأمین‌کننده، تقویت مدیریت قراردادها

۳.۴ یکپارچگی دارایی و ایمنی تجهیزات – پتروشیمی

- **یافته:** تأخیر در تعمیر دارایی‌های حیاتی و نقص در مستندسازی ایمنی (مانند گزارش‌های خوردگی و مشعل)
- **ریسک:** خرابی تجهیزات، حوادث ایمنی، جریمه از سوی وزارت نفت و انرژی
- **توصیه:** پیاده‌سازی داشبورد نگهداری بلادرنگ، هشداردهی خودکار، یکپارچه‌سازی حسابرسی تجهیزات در ERP

۳.۵ مسائل ESG

- **یافته:** افشای ESG فاقد تأییدیه بیرونی است و تحلیل ریسک اقلیمی در بخش‌ها ناهماهنگ است
- **ریسک:** کاهش اعتماد سرمایه‌گذار، کاهش رتبه اعتباری، از دست رفتن منابع مالی پایدار
- **توصیه:** هماهنگی گزارش‌دهی ESG با استانداردهای GRI/TCFD ، تقویت نقش حسابرسی در تأیید داده‌ها

۴ .مرور انطباق قانونی

- **بانکداری:** سطح انطباق در کل قابل‌قبول است، اما در برخی شعب روستایی، نقص‌هایی در مستندسازی KYC/AML دیده شد. اقدام فوری از واحدهای انطباق و ریسک درخواست شده است.
- **پتروشیمی:** در گزارش‌دهی پسماند و مطالعات اثرات زیست‌محیطی شکاف‌هایی وجود دارد. هماهنگی با نهادهای زیست‌محیطی برای پیشگیری از جریمه‌ها در حال انجام است.

۵ .ارزیابی اثربخشی واحد حسابرسی داخلی

کمیته حسابرسی، عملکرد این واحد را مؤثر ارزیابی کرده است، اما نکات زیر نیازمند بهبود است:

- افزایش دامنه حسابرسی در حوزه‌های مرتبط با AI و تاب‌آوری سایبری
- رسمی‌سازی ارزیابی ریسک تقلب در هر دو بخش
- افزایش گواهینامه‌های کارکنان در حوزه تحلیل داده و حسابرسی AI (مثل CISA، CIAبا ماژول‌های تکنولوژی)

۶ .ادغام ESG و حاکمیت شرکتی

کمیته از جهت‌گیری هیئت‌مدیره برای تقویت ادغام ESG در فرآیندهای حاکمیتی حمایت می‌کند:

- ارائه داشبورد ریسک ESG به کمیته‌های حسابرسی و ریسک به‌صورت فصلی
- مشارکت حسابرسی در ممیزی مالی سبز و گزارش کربن
- استفاده از شاخص‌های تنوع جنسیتی و الگوهای حاکمیتی نوردیک در ارزیابی‌های هیئت‌مدیره

۷ .توصیه‌های کمیته به هیئت‌مدیره

- تصویب چارچوب تضمین ریسک هوش مصنوعی ظرف ۶۰ روز
- الزام مدیریت به اصلاح شکاف‌های شناسایی‌شده در خرید و نگهداری تجهیزات

- تقویت منابع و ابزارهای حسابرسی داخلی در حوزه‌هایAI ، امنیت سایبری وESG
- تشکیل کمیته فرعی مشترک ESG و حسابرسی جهت تضمین حاکمیت یکپارچه

۸ .جمع‌بندی

کمیته حسابرسی از شفافیت و همکاری تیم حسابرسی داخلی و مدیریت قدردانی می‌کند و از هیئت‌مدیره می‌خواهد که از اجرای اصلاحات کلیدی حمایت نماید تا کنترل‌های داخلی سازمان با بهترین رویه‌های جهانی همسو شده و تاب‌آوری بلندمدت بخش‌های بانکداری و پتروشیمی حفظ شود.

امضا:

رئیس کمیته حسابرسی

(نام)

(عنوان)

(تاریخ)

۱۰-۲۶- جمع‌بندی

این فصل نمایی عملی از یافته‌های حسابرسی داخلی ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد چگونه گزارش‌های ساختارمند حسابرسی می‌توانند به بهبود حاکمیت، بهره‌وری عملیاتی و انطباق قانونی کمک کنند. در این فصل نمونه‌هایی از یافته‌های حسابرسی در حوزه‌های کلیدی عملکرد کسب‌وکار - شامل فناوری اطلاعات، مالی، عملیات، انطباق و منابع انسانی - و نیز حوزه‌های نوینی چون ESG و حاکمیت شرکتی بررسی شده‌اند.

هر نمونه شامل یافته‌ها، سطح ریسک، علت‌های ریشه‌ای، و توصیه‌های مشخص برای بهبود است.

نکات کلیدی فصل:

- شکاف‌های موجود در مدیریت دسترسی سیستم‌های IT که تهدیدات امنیت سایبری را به‌همراه دارند.
- ضعف در فرآیندهای تأیید مالی که سازمان را در معرض تقلب قرار می‌دهد.
- اختلاف‌های موجودی ناشی از ضعف در آشتی و تطبیق فیزیکی و سیستمی.
- عدم رعایت زمان‌بندی‌های قانونی در ارائه گزارش‌ها که می‌تواند باعث جریمه و لطمه به اعتبار شود.
- کاستی‌های حسابرسی منابع انسانی، از جمله نقص در مستندسازی استخدام و عدم جداسازی وظایف.

۱۱-۲۶- سوالات مروری

۱. چرا بررسی دوره‌ای دسترسی به سیستم‌های حساس IT اهمیت دارد؟
۲. ریسک‌های اصلی عدم رعایت حدود اختیارات مالی در تأیید هزینه‌ها چیست؟
۳. اختلاف در سوابق موجودی چه تأثیری بر عملکرد عملیاتی و مالی دارد؟
٤. سه مورد از ضعف‌های کلیدی در فرآیندهای HR را نام ببرید و تأثیر آن‌ها را توضیح دهید.
٥. چه توصیه‌هایی برای ادغام ESG در چارچوب مدیریت ریسک سازمانی (ERM)ارائه شده است؟
٦. نقش حسابرسی داخلی در بهبود حاکمیت شرکتی چیست؟
۷. چه بهبودهایی برای حسابرسی ریسک‌های مرتبط با هوش مصنوعی در بخش بانکی پیشنهاد شده‌اند؟

۸. تیم حسابرسی داخلی چه نقشی در گزارش‌دهی پایداری و ریسک‌های اقلیمی دارد؟
۹. هدف چک‌لیست کنترل‌های داخلی HR چیست و ساختار آن چگونه است؟
۱۰. چرا حتی در غیاب شاخص‌های هشدار، انجام حسابرسی داخلی دوره‌ای ضروری است؟

۱۲-۲۶- منابع پیشنهادی(Suggested Further Reading)

- **The Institute of Internal Auditors (IIA)** – International Professional Practices Framework (IPPF)
- **COSO Framework for Internal Control and ERM**
- **SASB and GRI Standards** – Guidelines for ESG Reporting
- **ISO 31000: Risk Management** – Principles and Guidelines
- **CISA Review Manual (ISACA)** – Focused on IT Auditing
- **"AI in Internal Audit: Risks and Opportunities"** – A publication by Deloitte
- **PwC's Annual State of the Internal Audit Profession Report**
- **IFAC (International Federation of Accountants)** – Sustainability Reporting and Assurance Resources

فصل بیست و هشتم: حسابرسی داخلی در ایران و خاورمیانه – چالش‌ها و فرصت‌ها

۲۸-۱- مقدمه

وظیفه حسابرسی داخلی در خاورمیانه، به‌ویژه در کشورهایی مانند ایران، عربستان سعودی، امارات متحده عربی و قطر، تحت تأثیر عواملی مانند تنوع اقتصادی، نوسازی قوانین و ظهور فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی (AI) در حال تحول است. باوجود تفاوت‌های ساختاری و زمینه‌های فرهنگی، حسابرسان داخلی در سراسر منطقه با چالش‌های مشترکی مواجه هستند: منابع محدود، چارچوب‌های در حال تکامل حاکمیتی، و نیاز فوری به مهارت‌آموزی دیجیتال. این فصل نگاهی منطقه‌ای به وضعیت موجود دارد و بر دگرگونی زیربنایی زیست‌بوم حسابرسی در ایران تمرکز می‌کند.

۲۸-۲- وضعیت حسابرسی داخلی در ایران

ایران سابقه‌ای طولانی در زمینه حسابداری و حسابرسی دارد و نهادهایی مانند جامعه حسابداران رسمی ایران، سازمان حسابرسی و دیوان محاسبات کشور این مسیر را تقویت کرده‌اند. با این حال، حسابرسی داخلی به‌عنوان یک وظیفه مستقل، ساختاریافته و ارزش‌افزا هنوز در بسیاری از سازمان‌ها به‌طور کامل نهادینه نشده است.

ویژگی‌های کلیدی:

- واحدهای حسابرسی داخلی اغلب استقلال ندارند و مستقیماً به مدیران ارشد گزارش می‌دهند، نه به کمیته‌های حسابرسی.
- تمرکز اکثر حسابرسان بر کنترل مالی و رعایت قوانین است، نه بر ارزیابی راهبردی ریسک‌ها.

- برنامه‌ریزی حسابرسی مبتنی بر ریسک و استفاده از ابزارهای خودکار در بیشتر سازمان‌ها رایج نیست.

تحولات اخیر:

- سازمان بورس و اوراق بهادار، وجود واحد حسابرسی داخلی را برای شرکت‌های بورسی الزامی کرده است.
- انجمن حسابرسان داخلی ایران، دوره‌هایی درباره چارچوبCOSO ، استانداردهای IIA و اصول ابتدایی حسابرسی AI برگزار کرده است.
- برخی بانک‌ها و شرکت‌های نفتی پروژه‌های آزمایشی برای استفاده از ابزارهای خودکار و داشبوردهای تحلیلی انجام داده‌اند.

۳-۲۸- مقایسه منطقه‌ای: ایران، عربستان سعودی، امارات و قطر

کشور	چارچوب حاکمیتی	الزام به کمیته حسابرسی	استفاده از AIدر حسابرسی	چالش‌های کلیدی
ایران	قوانین سازمان بورس (ناقص)	فقط در شرکت‌های بورسی	پروژه‌های پایلوت	استقلال، کمبود منابع
عربستان سعودی	سازمان CMAو برنامه چشم‌انداز ۲۰۳۰	الزامی	رشد چشمگیر	کمبود نیروی متخصص، نبود استاندارد واحد
امارات	DFSA، ADGM، SCA	الزامی در شرکت‌های بورسی	پیشرفته در بانک‌های بزرگ	یکپارچه‌سازی با سامانه‌های موجود
قطر	QFMA، QCB	الزامی در بخش مالی	محدود	کمبود آموزش، مقاومت فرهنگی

۲۸-۴- موانع فرهنگی و قانونی

در بسیاری از کشورهای خاورمیانه، حسابرسی داخلی همچنان به‌عنوان یک وظیفه کنترلی تلقی می‌شود، نه یک مشاور راهبردی. این نگاه همراه با فرهنگ‌های سازمانی سلسله‌مراتبی، اغلب دسترسی حسابرسان به رده‌های عالی مدیریتی و داده‌های کلیدی را محدود می‌کند. همچنین، پراکندگی نهادهای نظارتی – به‌ویژه در ایران و کشورهای غیر – GCC مانع از همسویی با استانداردهای بین‌المللی می‌شود.

۲۸-۵- افق تحول دیجیتال و هوش مصنوعی در منطقه

- **ایران**: برخی شرکت‌ها از ابزارهایی مانند Power BI و Python برای تحلیل داده استفاده می‌کنند، اما یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی به‌دلیل تحریم‌ها و مشکلات زیرساختی محدود است.
- **امارات**: پیشگام تحول دیجیتال است و نهادهای مناطق آزاد مانند ADGMو DIFC از آن حمایت می‌کنند.
- **عربستان**: برنامه چشم‌انداز ۲۰۳۰ کاربرد هوش مصنوعی را در حاکمیت و حسابرسی تشویق می‌کند، به‌ویژه در نهادهای دولتی.

۲۸-۶- فرصت‌های پیش رو

- ایجاد کمیته‌های حسابرسی مستقل در بخش‌های دولتی و خصوصی ایران
- اعطای مشوق‌های دولتی برای به‌کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی در فرآیند حسابرسی
- همکاری‌های منطقه‌ای جهت تشکیل «مجمع حسابرسی داخلی خاورمیانه»
- گسترش برنامه‌های آموزشی در حوزهAI ، ESGو حسابرسی امنیت سایبری

۲۸-۷- جمع‌بندی

این فصل به بررسی وضعیت حسابرسی داخلی در ایران و خاورمیانه می‌پردازد و پیشرفت‌ها و چالش‌های مستمر را برجسته می‌سازد. در ایران، باوجود سابقه قوی در حسابرسی بیرونی، حسابرسی داخلی از نظر استقلال، یکپارچگی راهبردی و استفاده از روش‌های مبتنی بر ریسک همچنان توسعه‌نیافته است. با اینکه اقداماتی مانند برگزاری دوره‌های آموزشی و استفاده آزمایشی از ابزارهای خودکار در جریان است، بسیاری از واحدهای حسابرسی داخلی هنوز به مدیران ارشد گزارش می‌دهند نه به کمیته‌های حسابرسی مستقل.

در سطح منطقه، کشورهایی مانند عربستان، امارات و قطر سطوح متفاوتی از پیشرفت را نشان می‌دهند که اغلب متأثر از برنامه‌های توسعه ملی و فضای نظارتی هستند. فصل حاضر همچنین موانع ساختاری و فرهنگی مشترک در خاورمیانه – مانند تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی، دسترسی محدود به مدیریت ارشد، و استفاده محدود از هوش مصنوعی – را بازگو می‌کند. با این‌حال، فرصت‌هایی مانند تشکیل کمیته‌های حسابرسی مستقل، حمایت دولتی از تحول دیجیتال، و تطابق با استانداردهای بین‌المللی می‌تواند حسابرسی داخلی را از یک وظیفه منفعل به یک ستون راهبردی حاکمیت تبدیل کند.

۲۸-۸- پرسش‌های مروری

۱. مهم‌ترین ضعف‌های موجود در عملکرد حسابرسی داخلی در سازمان‌های ایرانی چیست؟
۲. وضعیت حسابرسی داخلی در ایران با عربستان، امارات و قطر چه تفاوت‌هایی دارد؟
۳. عوامل فرهنگی که مانع پیشرفت حسابرسی داخلی در خاورمیانه می‌شوند کدام‌اند؟
٤. سازمان بورس و اوراق بهادار چه تأثیری بر ساختار حسابرسی داخلی در ایران داشته است؟

۵. نقش هوش مصنوعی و ابزارهای خودکار در تحول حسابرسی داخلی منطقه‌ای چیست؟
۶. چرا استقلال حسابرسی داخلی برای حاکمیت مؤثر اهمیت دارد؟
۷. چه راهکارهای عملی برای ارتقای ظرفیت حسابرسی در حوزه ESG و امنیت سایبری پیشنهاد شده است؟
۸. نگاه سنتی به حسابرسی داخلی به‌عنوان یک نهاد کنترلی چه تأثیری بر اثربخشی آن دارد؟

9-28- Suggested Further Reading

1. The IIA's International Standards for the Professional Practice of Internal Auditing (IPPF) https://www.theiia.org/en/standards/
2. COSO Enterprise Risk Management Framework https://www.coso.org/Pages/erm-integratedframework.aspx
3. Iranian Internal Audit Association Training Resources (for Farsi-language auditors) https://www.iranianintaa.org/
4. World Bank – Enhancing Internal Audit Capacity in MENA https://www.worldbank.org/en/topic/governance/publication/internal-audit-mena
5. AI in Audit: Opportunities and Risks – ACCA & Deloitte Report https://www.accaglobal.com
6. Vision 2030 and Audit Transformation in Saudi Arabia Explore policy reforms and audit modernization under Vision 2030.
7. IFAC’s Perspectives on ESG, Digital Audit, and Regional Regulatory Reform https://www.ifac.org/

فصل بیست و نهم: آینده حسابرسی داخلی – چشم‌انداز ۲۰۳۵

۲۹-۱- مقدمه

با نزدیک شدن به سال ۲۰۳۵، حرفه حسابرسی داخلی در آستانه تحولی ریشه‌ای قرار دارد که از سوی فناوری‌های نوظهور، تحولات مقرراتی و تغییرات اجتماعی هدایت می‌شود. فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی زایشی(Generative AI) ، رایانش کوانتومی، و سازمان‌های خودگردان غیرمتمرکز(DAO) ها(، نه‌تنها روش‌های حسابرسی را بازتعریف می‌کنند، بلکه ماهیت ریسک و اطمینان‌بخشی را نیز دگرگون خواهند ساخت. این فصل به روندهای آینده می‌پردازد و سناریوهایی را ترسیم می‌کند که حسابرسان داخلی باید خود را برای آن‌ها آماده کنند.

۲۹-۲- روندهای کلیدی در مسیر ۲۰۳۵

- **حسابرسی پیوسته با هوش مصنوعی:** نظارت بلادرنگ بر ریسک‌ها با استفاده از هوش مصنوعی زایشی که همگام با فرآیندهای کسب‌وکار رشد و تغییر می‌کند.
- **حسابرسی در متاورس:** دفاتر مجازی و سامانه‌های غیرمتمرکز نیازمند حسابرسی هویت دیجیتال، مالکیت دارایی‌ها و تراکنش‌های تعاملی خواهند بود.
- **ریسک سایبری به‌عنوان محور اصلی:** امنیت سایبری به مهم‌ترین حوزه ریسک بدل می‌شود و نیازمند درک رمزنگاری کوانتومی و شناسایی تهدیدهای مبتنی بر AI است.

- **گزارشگری خودکار وRegTech** : انطباق خودکار از طریق قراردادهای هوشمند و سامانه‌های گزارش‌دهی مبتنی بر AI شکل خواهد گرفت.
- **حسابرسی دفاتر کربنی:** گزارش‌دهی زیست‌محیطی و ESG در مرکز توجه قرار می‌گیرد و حسابرسان باید صحت داده‌های زیست‌محیطی مبتنی بر بلاک‌چین را بررسی کنند.

۲۹-۳- تکامل نقش حسابرس

دوره زمانی	نقش غالب حسابرس	ابزارهای مورد استفاده	حوزه تمرکز
۲۰۲۰	ارزیاب ریسک	اکسل، ACL، ابزارهای ساده تحلیل	کنترل‌ها و انطباق
۲۰۲۵	ارزیاب فناورانه	Power BI، پایتون، RPA	فناوری اطلاعات و حاکمیت
۲۰۳۰	تحلیل‌گر تقویت‌شده با AI	پلتفرم‌های یادگیری ماشین، NLP، ابزارهای ESG	ریسک بلادرنگ و اخلاق
۲۰۳۵	راهبر راهبردی ریسک	GenAI، شبیه‌سازی کوانتومی، DAOها	ESG، سایبر، حاکمیت در متاورس

۲۹-۴- سناریوهای آینده حسابرسی داخلی

سناریو ۱: حسابرسی شهر هوشمند –حسابرس داخلی مأمور بررسی نحوه تخصیص انرژی در شبکه توزیع انرژی یک شهر هوشمند تحت کنترل AI می‌شود. حسابرسی به عدالت الگوریتمی در تخصیص انرژی و بررسی قراردادهای هوشمند زیرساختی می‌پردازد.

سناریو ۲: حسابرسی حاکمیت – DAO یک سازمان غیرمتمرکز نیازمند حسابرسی در خصوص سازوکار رأی‌گیری و تخصیص منابع خزانه خود از طریق بلاک‌چین است. تمرکز حسابرس بر کشف تقلب در محیط‌های شبه‌ناشناس خواهد بود.

سناریو ۳: سوگیری شناختی در تصمیمات – AI یک شرکت خرده‌فروشی جهانی از عامل GPT برای پروفایل مشتریان استفاده می‌کند. حسابرس به بررسی سوگیری الگوریتمی، اعتبار داده‌های مصنوعی و شفافیت در خروجی مدل می‌پردازد.

۲۹-۵- مهارت‌های مورد نیاز تا سال ۲۰۳۵

- حاکمیت اخلاقی AI و هوش مصنوعی قابل توضیح(XAI)
- آشنایی با اصول امنیت سایبری کوانتومی
- تسلط بر چارچوب‌های جهانی دیجیتال(EU AI Act) ، ISO/IEC 42001و(...
- توانایی تحلیل آینده و روایت‌سازی داده‌محور
- هوش هیجانی و تاب‌آوری در تعامل انسان و ماشین

۲۹-۶- توصیه‌های راهبردی برای واحدهای حسابرسی

- راه‌اندازی آزمایشگاه نوآوری دیجیتال در درون بخش حسابرسی داخلی
- گنجاندن تحلیل روندهای آینده در ارزیابی ریسک سالانه
- همکاری با دانشمندان داده، متخصصان اخلاق و مهندسانAI
- ترویج فرهنگ یادگیری مستمر، کنجکاوی حرفه‌ای و پیش‌بینی اخلاقی

۲۹-۷- جمع‌بندی

تا سال ۲۰۳۵، حسابرسی داخلی دیگر محدود به ارزیابی گذشته‌نگر کنترل‌ها نخواهد بود، بلکه به یک کارکرد فعال، پیش‌بین و راهبردی در زیست‌بوم‌های تصمیم‌گیری بلادرنگ بدل می‌شود. حسابرسانی که در این محیط موفق خواهند بود، آن‌هایی هستند که فناوری را می‌پذیرند، بدون آن‌که اصول اخلاقی را قربانی کنند. آن‌ها باید شفافیت

را در سامانه‌های پیچیده حفظ کنند و اعتماد را در عصری که ماشین‌های هوشمند فرمانروایی می‌کنند، تضمین نمایند.

در مجموع، حرفه حسابرسی داخلی در حال دگرگونی از یک کارکرد کنترلی گذشته‌نگر به یک شریک راهبردی بلادرنگ در حکمرانی سازمانی است. فناوری‌هایی نظیر AI زایشی، متاورس، بلاک‌چین، قراردادهای هوشمند، و رمزنگاری کوانتومی، روش‌های سنتی حسابرسی را در حوزه‌هایی نظیرESG ، اخلاق هوش مصنوعی، وDAO ها به‌طور اساسی تغییر خواهند داد.

۲۹-۸- پرسش‌های مروری

۱. چه فناوری‌هایی به‌طور عمده حسابرسی داخلی را تا سال ۲۰۳۵ بازتعریف خواهند کرد؟
۲. هوش مصنوعی زایشی چگونه حسابرسی پیوسته را ممکن می‌سازد و چه ریسک‌هایی را کاهش می‌دهد؟
۳. چرا حسابرسی در متاورس به مهارت‌ها و رویکردهای جدید نیاز دارد؟
٤. چالش‌های اخلاقی مربوط به حسابرسی سامانه‌های AI چیست؟
٥. نقش حسابرس از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۳۵ چگونه تغییر می‌کند؟
٦. مفهوم «حسابرسی دفتر کربنی» در زمینه ESG چیست؟
۷. چه مهارت‌هایی برای حفظ صلاحیت حرفه‌ای حسابرسان تا سال ۲۰۳۵ ضروری است؟
۸. چه اقدامات راهبردی باید از امروز برای آمادگی در برابر ریسک‌های آینده انجام شود؟

9-29- Suggested Further Reading

1. The IIA (Institute of Internal Auditors) – Future of Internal Audit Thought Leadership
   https://www.theiia.org/en/content/research/
2. ISACA – Auditing Emerging Technologies
   https://www.isaca.org/resources/auditing-emerging-tech
3. World Economic Forum – Ethical AI and Future of Work Reports
   https://www.weforum.org/
4. EU Artificial Intelligence Act
   https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence
5. ISO/IEC 42001 – AI Management System Standard
   For understanding governance structures and AI risk management.
6. Deloitte's "Internal Audit 4.0" Report – Focused on future-ready audit functions.
   https://www2.deloitte.com/
7. "Auditing in the Age of AI" by ACCA and CAANZ
   A deep dive into practical and ethical aspects of AI auditing.

ضمیمه: A چک‌لیست‌های کاربردی برای حسابرسی داخلی در عصر هوش مصنوعی

A.1چک‌لیست حسابرسی حاکمیت هوش مصنوعی

۱.۱ آیا چارچوبی مستند برای حاکمیت هوش مصنوعی در سازمان وجود دارد؟

۱.۲ آیا اصول اخلاقی مربوط به AI به‌طور صریح تعریف و ابلاغ شده‌اند؟

۱.۳ آیا سازمان موارد کلیدی استفاده از AI و ریسک‌های مربوطه را شناسایی کرده است؟

۱.۴ آیا سامانه‌های هوش مصنوعی به‌صورت منظم مورد حسابرسی و اعتبارسنجی قرار می‌گیرند؟

۱.۵ آیا الزامات مربوط به شفافیت و قابلیت توضیح در سامانه‌های AI پیاده‌سازی شده‌اند؟

A.2چک‌لیست حسابرسی ESG و پایداری

۲.۱ آیا ملاحظات ESG در فهرست ریسک‌های سازمانی گنجانده شده‌اند؟

۲.۲ آیا شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) مربوط به پایداری با استانداردهای بین‌المللی (مانندGRI ، SASB) هم‌راستا هستند؟

۲.۳ آیا فرآیندهای جمع‌آوری و گزارش‌دهی داده‌های ESG مورد اطمینان هستند؟

۲.۴ آیا ارزیابی اثرات AI بر گزارش‌دهی ESG انجام شده است؟

۲.۵ آیا ابزارهای پایداری و فروشندگان AI از نظر انطباق مورد حسابرسی قرار گرفته‌اند؟

A.3چک‌لیست امنیت سایبری و حاکمیت داده

۳.۱ آیا سیاست‌های حفاظت از داده‌ها تدوین و به‌طور منظم بازبینی می‌شوند؟

۳.۲ آیا دسترسی به سامانه‌ها و داده‌های AI محدود و پایش می‌شود؟

۳.۳ آیا برنامه‌های پاسخگویی به رخدادها برای تهدیدات AI به‌روزرسانی شده‌اند؟

۳.۴ آیا ریسک‌های سایبری بخشی از دامنه حسابرسی داخلی هستند؟

۳.۵ آیا کنترل‌های مربوط به سامانه‌های ابری و دسترسی از راه دور به‌صورت دوره‌ای آزموده می‌شوند؟

A.4چک‌لیست آمادگی دیجیتال واحد حسابرسی داخلی

۴.۱ آیا واحد حسابرسی داخلی دارای قابلیت‌های AI/ تحلیل داده می‌باشد؟
۴.۲ آیا حسابرسان در استفاده از ابزارهایی مانندPython ، Power BIیا RPA آموزش دیده‌اند؟
۴.۳ آیا روش‌های حسابرسی پیوسته (نظیر داشبوردها، هشدارها) به کار گرفته شده‌اند؟
۴.۴ آیا راهبردی برای بهره‌گیری از هوش مصنوعی زایشی در فعالیت‌های حسابرسی وجود دارد؟
۴.۵ آیا برنامه‌ای برای تضمین کیفیت و بهبود مستمر (QAIP) در حسابرسی‌های دیجیتال تعریف شده است؟

A.5پرسش‌های نمونه برای برنامه‌ریزی حسابرسی

- ابتکارات راهبردی AI سازمان کدام‌اند که نیازمند نظارت حسابرسی هستند؟
- چه چارچوب‌های مقرراتی بر استفاده از AI در سازمان حاکم‌اند؟
- حسابرسی داخلی چگونه می‌تواند از هیئت‌مدیره در مدیریت ریسک‌های AIحمایت کند؟
- چه نوع همکاری‌هایی (مثلاً با واحدهای IT ، علوم داده، حقوقی) برای موفقیت حسابرسی لازم است؟
- چه ریسک‌های اخلاقی در فعالیت‌های AI سازمان محتمل‌تر هستند؟

ضمیمهB : جداول مقایسه‌ای – چارچوب‌ها و رویه‌های جهانی حسابرسی داخلی

B.1مقایسه چارچوب‌های حسابرسی داخلی بر اساس مناطق جغرافیایی

منطقه	نهاد مقررات‌گذار اصلی	الزام کمیته حسابرسی	میزان به‌کارگیری AIدر حسابرسی	چارچوب‌های کلیدی مورد استفاده
ایالات متحده	PCAOB، SEC	اجباری	بالا	COSO، SOX، NIST
بریتانیا	FRC، ICAEW	اجباری	متوسط تا بالا	کد راهبری CG بریتانیا، راهنمایICAEW
اتحادیه اروپا	ESMA، ECB، EBA	مورد نیاز برای شرکت‌های بورسی	متوسط	قانون AI اتحادیه اروپا، GDPR، COSO، راهنماهایECB
ایران	سازمان بورس و اوراق بهادار (SEO)، انجمن حسابداران خبره (IACPA)	الزامی برای شرکت‌های بورسی	پایین (مرحله آزمایشی)	IPPF(ناقص)، استانداردهای محلی
امارات	DFSA، ADGM، SCA	الزامی در شرکت‌های عمومی	بالا	COSO، ISO ۳۱۰۰۰، استانداردهایIIA
عربستان سعودی	CMA، نظارت بر چشم‌انداز ۲۰۳۰	اجباری	در حال رشد	COSO، SOCPA، راهنماهای محلی

B.2میزان بلوغ عملکرد حسابرسی داخلی بر حسب کشور

کشور	استقلال سازمانی	استفاده از برنامه‌ریزی مبتنی بر ریسک	ابزارهای دیجیتال مورد استفاده	یکپارچگی با حسابرسیESG
ایالات متحده	بالا	بسیار رایج	Python، BI، GenAI	در حال ظهور
بریتانیا	بالا	کاملاً مستقر	RPA، BI، Text Mining	متوسط
آلمان	متوسط-بالا	تا حدی پذیرفته‌شده	ابزارهایSAP ، BI	متوسط
ایران	پایین	محدود	اکسل، BI(تعداد کمی از شرکت‌ها)	بسیار اندک
امارات	متوسط-بالا	در بخش‌های کلیدی استقرار یافته	BI، پروژه‌های پایلوتAI ، Power Platform	متوسط
عربستان سعودی	متوسط	در حال ظهور	پایلوتRPA ، ACL	پایین

B.3چارچوب‌های حاکمیت هوش مصنوعی – مرور تطبیقی جهانی

چارچوب	منشأ منطقه‌ای	تمرکز اصلی	میزان استفاده در حسابرسی داخلی
چارچوب مدیریت ریسکCOSO ERM	ایالات متحده	مدیریت ریسک سازمانی	بالا
ISO/IEC ۴۲۰۰۱	بین‌المللی	حاکمیت و ریسکAI	در حال رشد
قانون AI اتحادیه اروپا	اتحادیه اروپا	مقررات مبتنی بر ریسک برای سامانه‌هایAI	بالا در بخش‌های مقررات‌گذاری‌شده

چارچوب ریسک AI موسسه NIST	ایالات متحده	شناسایی ریسک و کنترل‌های AI	متوسط
استانداردهای جهانی IIA	بین‌المللی	استانداردهای حرفه‌ای حسابرسی داخلی	جهانی

B.4 جمع‌بندی نکات کلیدی

- ایالات متحده و بریتانیا در استفاده از ابزارهای AI و استقرار چارچوب‌های بلوغ‌یافته حسابرسی پیشرو هستند.
- ایران در مراحل اولیه قرار دارد و استفاده پراکنده از ابزارهای BI و هدایت‌های مقرراتی در حال افزایش است.
- امارات و عربستان سعودی در حال سرمایه‌گذاری در زیرساخت دیجیتال حسابرسی هستند که با اهداف توسعه ملی همسو است.
- روند جهانی به سوی ادغام ESG ، اخلاق AI ، و ریسک سایبری در دامنه حسابرسی داخلی در حال گسترش است.

این جداول برای کمک به حسابرسان داخلی جهت مقایسه عملکرد خود با بهترین رویه‌های جهانی و شناسایی حوزه‌های نیازمند توسعه طراحی شده‌اند.

این کتاب نقش تحول‌آفرین هوش مصنوعی در حسابرسی داخلی را در بستر چشم‌اندازهای مالی در حال تحول و محیط‌های پرریسک بررسی می‌کند .
کتاب، بینش‌هایی در زمینه به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی برای افزایش بهره‌وری حسابرسی، شناسایی و مدیریت ریسک‌های نوظهور، و تضمین انطباق مقرراتی ارائه می‌دهد.
این اثر منبعی حیاتی برای حسابرسان ومتخصصانی است که می‌خواهند برآیند عملکردهای هوش مصنوعی و ریسک را در حوزه حسابرسی داخلی شناسایی و بکاربرند . کنند کتاب به چالش‌ها و فرصت‌های این حوزه به سرعت در حال تحول درعصر اقتصاد دیجیتال می‌پردازد.